



ACADEMIA MILITAR

Mestrado em Ciências Militares na Especialidade de Artilharia

“Comando e Controlo na Artilharia Antiaérea”

Autor: Aspirante de Artilharia Luís Filipe Monforte Sequeira

**Orientador: Tenente-Coronel de Artilharia Renato Afonso Gonçalves
de Assis**

Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, julho de 2016



ACADEMIA MILITAR

Mestrado em Ciências Militares na Especialidade de Artilharia

“Comando e Controlo na Artilharia Antiaérea”

Autor: Aspirante de Artilharia Luís Filipe Monforte Sequeira

**Orientador: Tenente-Coronel de Artilharia Renato Afonso Gonçalves
de Assis**

Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada

Lisboa, julho de 2016

EPÍGRAFE

“O sucesso é a soma de pequenos esforços repetidos dia após dia.”

Robert Collier (1885-1950)

DEDICATÓRIA

Aos meus Pais, Teresinha e Luís.

À minha irmã Teresa, sem esquecer a Francisca.

A todos os meus familiares.

AGRADECIMENTOS

A concretização do Trabalho de Investigação Aplicada (TIA) que ora se apresenta não seria possível sem o contributo de várias pessoas, às quais desejo expressar o meu profundo apreço e demais agradecimentos:

Ao TCor Art Renato Afonso Gonçalves de Assis, meu ilustre orientador, pela competência científica e acompanhamento deste trabalho, pela profícua colaboração, contributos e toda a disponibilidade concedida, assim como pelas suas edificantes críticas, correções e sugestões apontadas.

Ao Cor Inf José Madaleno Geraldo pela permanente disponibilidade, conselhos e inestimável apoio à realização deste TIA e a amizade de sempre.

Ao Diretor do Curso de Artilharia, TCor Art Élio Santos pela proficiência, recetividade e apoio imprescindível prestado durante toda esta investigação.

Refiram-se os Cor Art Costa dos Reis, TCor Art Oliveira, TCor Art Patronilho, TCor Art Mimoso, Cap Art Silva, Cap Art Almeida, Cap Art Casinha e Cap Tm Guedes pela prestimosa cooperação na concretização dos inquéritos, peças fundamentais para o desenvolvimento deste TIA.

Ao Prof. Doutor Eurico Gomes Dias pela sua disponibilidade e competência na revisão e correção final do trabalho.

Às minhas tias Elizabete Monforte e Ana Sequeira pela disponibilidade na realização deste trabalho, nomeadamente nas suas primeiras fases de revisão.

Aos amigos e camaradas de Curso, pela camaradagem e apoio incondicional prestados no percurso que temos percorrido em conjunto.

À minha família, pelo incansável e abnegado apoio, compreensão, amor e dedicação que souberam manifestar desde sempre.

RESUMO

O presente trabalho, subordinado à temática “Comando e Controlo na Artilharia Antiaérea”, pretende problematizar algumas das questões mais recentes relativas a matérias de segurança e defesa, fruto dos mais recentes acontecimentos. Por exemplo, refira-se o abate do voo comercial na Ucrânia, entre outros inúmeros casos que se constituem como fatores que levam a questionar a capacidade de defesa dos Estados face ao fácil acesso e baixo custo destes meios, à mercê de pessoas/organizações criminosas e terroristas. Assim, é premente a necessidade de aquisição, por parte dos Estados, nomeadamente de Portugal, de uma Artilharia mais robusta e com um sistema de Comando e Controlo automático capaz de combater as potenciais e prováveis ameaças aéreas.

Esta investigação pretende, então, analisar o atual sistema de Comando e Controlo da Artilharia Antiaérea nacional, por forma a identificar as suas capacidades e, em paralelo, as suas vulnerabilidades. Concomitantemente pretende-se analisar o sistema perante as ameaças aéreas e as operações que deverá executar no âmbito dos compromissos internacionais, com o objetivo fulcral de identificar prováveis potencialidades que deverão integrar o referido sistema. Pretende-se, deste modo, propor uma revisão do atual sistema no sentido de colmatar as suas prováveis lacunas e capacitando-o para uma resposta eficaz e efetiva perante eventuais ameaças, na esteira dos compromissos internacionais.

No início apresentamos uma ‘revisão de literatura’ para que o leitor se familiarize com os conceitos e nomenclatura em uso nesta reflexão. Subsequentemente, expõe-se a metodologia empregue e são abordados os sistemas de Defesa Aérea e de Artilharia Antiaérea e, posteriormente, o Comando e Controlo. De seguida, apresenta-se uma análise possível dos dados provenientes das entrevistas executadas. Baseando-nos na investigação realizada, conclui-se que a Artilharia Antiaérea corre o risco sério de não dispor de capacidade de defesa, a baixa e muito baixa altitude, se não forem adquiridos rapidamente os materiais imprescindíveis para que os sistemas possam cabalmente atuar.

Palavras-chave: Ameaça Aérea; Artilharia Antiaérea; Defesa Aérea; Comando e Controlo; SICCA3.

ABSTRACT

The present work, themed “The Command and Control on the Air Defense Artillery”, aims to identify some of the most recent concerns about defense and security, regarding some recent events. For instance, the downing of a commercial airliner over Ukraine, or the drones which threaten nuclear power plants, this and many other cases, are themselves factors that lead us to question the defense of the sovereign states, bearing in mind the easy access and low cost of these kind of means, available to people or organizations with criminal or terrorist intentions. Therefore, it is important to have a more robust Air Defense Artillery, with an automatic Command and Control system to face potential and probable aerial threats.

This study aims to analyze the current national Command and Control system of the Air Defense Artillery, identifying its capabilities and, at the same time, its vulnerabilities. Simultaneously, we aim to analyze the Air Defense Artillery Command and Control System regarding airborne threats in the operations, on which it may be used, under the light of international commitments, identifying possible capabilities that should be integrated in the system. Our objective is to present a propositional to upgrade and reequip the current system, erasing its limitations and making it effective against eventual threats, and in compliance with the international commitments.

The work starts with a bibliographical review, to familiarize the reader with the terms and concepts used in this study. Subsequently, the methodology is presented. After that, we present some information regarding Air Defense Artillery and Air Defense, with special attention to the nuclear subject, the Command and Control. Afterwards, it is presented the data analysis, obtained from the interviews. Based on the research that was done, we conclude that if the materials needed for the Command and Control system are not acquired, the Air Defense Artillery may lose its short and very short range air defense capabilities.

Keywords: Air Threat; Air Defense Artillery; Air Defense; Command and Control; SICCA3

ÍNDICE GERAL

EPÍGRAFE	iii
DEDICATÓRIA	iv
AGRADECIMENTOS.....	v
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
ÍNDICE GERAL	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE QUADROS.....	xii
LISTA DEAPÊNDICES E ANEXOS.....	xiii
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS.....	xiv
INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1.....	5
‘REVISÃO DE LITERATURA’.....	5
1.1. Ambiente Operacional.....	5
1.2. Ameaça.....	6
1.3. Ameaça Aérea	9
1.4. Operações Militares.....	11
1.5. Síntese conclusiva	14
CAPÍTULO 2.....	16
METODOLOGIA	16
2.1. Método	16
2.2. Técnicas, procedimentos e meios utilizados	17

2.3. Caraterização da Amostra	17
CAPÍTULO 3.....	19
A DEFESA AÉREA E A ARTILHARIA ANTIAÉREA NO EXÉRCITO PORTUGUÊS	19
3.1. Defesa Aérea	19
3.2. Antiaérea no Exército português	23
3.2.1. Análise da atual situação dos Quadros Orgânicos	24
3.2.2. Sistemas de Armas	26
3.2.2.1. Sistema Míssil Ligeiro	26
3.2.2.2. Sistema Míssil Portátil (MANPAD)	27
3.2.2.3. Sistema Canhão	27
3.2.3. Sistemas de Detecção e Alerta	28
3.2.3.1. Radar FAAR.....	29
3.2.3.2. Radar PSTAR.....	29
3.3. Síntese conclusiva	30
CAPÍTULO 4.....	31
COMANDO E CONTROLO E LPM.....	31
4.1. Comando e Controlo	31
4.2. Sistema Integrado de Comando e Controlo.....	32
4.2.1. Caraterísticas exigidas ao Sistema Integrado de C2 de AAA	32
4.2.2. Sistema Integrado de C2 para a Artilharia Antiaérea (SICCA3)	33
4.3. Ponto de situação atual e faseamento do sistema de C2 de AAA	38
4.4. Aquisições Possíveis de Sistemas de Armas e de Detecção e Alerta em LPM	40
4.5. Síntese conclusiva	42
CAPÍTULO 5.....	45
APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS.....	45
5.1. Entrevistas	45

5.2. Análise de Entrevistas	45
5.3. Síntese conclusiva	47
CONCLUSÃO	49
Resposta às Questões Derivadas	49
Resposta à Questão Central e Considerações Finais	51
Limitações da investigação	52
Recomendações para investigações futuras	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
APÊNDICES.....	I
ANEXOS	XVII

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Responsabilidades de emprego de meios de Defesa Aérea.	XVIII
Figura 2 – Evolução da Ameaça	XIX
Figura 3 – Espectro Total e Temas de Campanha.....	XX
Figura 4 – Organização do GAAA.....	XXI
Figura 5 – Organização da BtrAAA da BrigMec.....	XXI
Figura 6 – Organização dos Pelotões de AAA da ZMA e ZMM.....	XXII
Figura 7 – Requisitos Operacionais	XXIII
Figura 8 – Fluxo de Informação para o SICCA3	XXIV
Figura 9 – Interface do módulo FDC	XXIV
Figura 10 – Objetivos do SICCA3 Fase A/SICCA 3 no terreno.....	XXV
Figura 11 – Tactical Operation Center.....	XXVI
Figura 12 – Fire Distribution Center	XXVI
Figura 13 – Estação MIDS	XXVII
Figura 14 – Terminal de Armas	XXVII
Figura 15 – Consolas do FDC ou TOC	XXVIII
Figura 16 – Monitores (Visualização da RAP e da LAP, no FDC ou TOC) ..	XXVIII
Figura 17 – <i>Shelters</i> (FDC e TOC)	XXIX

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Oficiais entrevistados	II
Quadro 2 – Análise da temática da questão n.º 1	VII
Quadro 3 – Análise da temática da questão n.º 2	IX
Quadro 4 – Análise da temática da questão n.º 3	X
Quadro 5 – Análise da temática da questão n.º 4	XI
Quadro 6 – Análise da temática da questão n.º 5	XII
Quadro 7 – Análise da temática da questão n.º 6	XIII
Quadro 8 – Análise da temática da questão n.º 7	XIV
Quadro 9 – Análise da temática da questão n.º 8	XV
Quadro 10 – Análise da temática da questão n.º 9	XV

LISTA DE APÊNDICES E ANEXOS

APÊNDICES.....	I
APÊNDICE A – CARACTERIZAÇÃO DOS OFICIAIS ENTREVISTADOS.....	II
APÊNDICE B – GUIÃO DE ENTREVISTA 1.....	III
APÊNDICE C – GUIÃO DE ENTREVISTA 2.....	VI
APÊNDICE D – ANÁLISE DAS ENTREVISTAS	VII
ANEXOS	XVII
ANEXO A – EVOLUÇÃO DA AMEAÇA AÉREA.....	XVIII
ANEXO B – OPERAÇÕES MILITARES.....	XX
ANEXO C – ORGANIZAÇÃO AAA	XXI
ANEXO D – SICCA3	XXIII
ANEXO E – COMPONENTES SICCA3	XXVI

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

AA – Antiaérea

AAA – Artilharia Antiaérea

AM – Academia Militar

ACO AOR – *Allied Command for Operation in Area of Responsibility* (Comando Aliado das Operações na Área de Responsabilidade)

AEW – *Air Early Warning*

ALT – Alternativo

AO – Ambiente Operacional

ATP – *Army tactical publication* (Publicações Táticas do Exército)

ATS – *Air Traffic Services* (Serviço de Tráfego Aéreo)

BA – Base Aérea

BCS – Bateria de Comando e Serviços

BG – *Battle Group* (Grupo de Batalha)

BtrAAA – Bateria de Artilharia Antiaérea

Brig – Brigada

BrigInt – Brigada de Intervenção

BrigMec – Brigada Mecanizada

BrigRR – Brigada de Reação Rápida

C2 – Comando e Controlo

C2EA – Comando e Controlo do Espaço Aéreo

C3 – Comando, Controlo e Comunicações

CA – Comando Aéreo

CAOC – *Combined Air Operations Centre* (Centro de Operações Aéreas Combinadas)

Cap – Capitão

CDT – Centro de Direção do Tiro

CEDN – Conceito Estratégico de Defesa Nacional

CEM – Chefe de Estado Maior

CEMGFA – Chefe de Estado Maior General das Forças Armadas

Cf. – Confira

CM – *Cruise Missiles* (Mísseis Cruzeiro)

Cmd – Comando

Cmdt – Comandante

CmdLog – Comando da Logística

CME – Contra Medidas Eletrónicas

COB – Centro de Operações de Bateria

Comp – Companhia

Cor – Coronel

COAA – Centro de Operações da Artilharia Antiaérea

COT – Centro de Operações Tático

COP – *Common Operational Picture* (Imagem Comum das Operações)

CSI – (*Center System Interface*)

C-RAM – *Counter Rocket, Artillery and Mortar* (Contra Foguetes, Artilharia e Morteiros)

CRC – Centro de Relato e Controlo

CRO – *Crisis Response Operations* (Operações de Resposta a Crises)

CRP – Constituição da Republica Portuguesa

CUE – Conselho da União Europeia

DA – Defesa Aérea

DAS – Sistema de Defesa Aérea (*Defense Air System*)

DoD – *Department of Defense* (Ministério da Defesa)

E – Entrevistado

EA – Espaço Aéreo

EAA – Elemento de Ligação da Artilharia Antiaérea

EAF – Elemento de Apoio de Fogos

EBSCO – *Elton Bryson Stephen Company*

EITA – Esquadra Independente de Tráfego Aéreo

EM – Estado-Maior

Exº – Excelentíssimo

EME – Estado-Maior do Exército

EMFA – Estado-Maior da Força Aérea

EMIT – Estação MIDS Terrestre

ESSE – Estratégia de Segurança Europeia

ER – Estação Radar

EUA – Estados Unidos da América

Ex – Exemplo

FA¹ – Força Aérea

FA² – Forças Armadas

FAG – Forças de Apoio Geral

FDC – *Fire Distribution Center* (Posto Central de Tiro)

FRI – Força de Reação Imediata

GAAA – Grupo de Artilharia Antiaérea

GAC – Grupo de Artilharia de Campanha

GE – Guerra Eletrónica

GRP – Governo da República Portuguesa

HE – *High Explosive* (Alto Explosivo)

HIMAD – *High-to-Medium-Altitude Air Defense* (Defesa Aérea a Médias e Altas Altitudes)

HVE – *High Visibility Events* (Eventos de Alta Visibilidade)

IFF – *Identification, Friend or Foe* (Identificação, Amigo ou Desconhecido)

IP – *Internet Protocol* (Protocolo de Internet)

JAPCC – *Joint Air Power Competence Centre* (Centro de Poder Aéreo Combinado)

JFLCC – *Joint Force LandComponent Commander* (Comandante da Componente Terrestre da Força Conjunta)

JRE – *Joint Range Extension* (Alcance extenso Combinado)

LAP – *Local Air Picture* (Imagem Aérea Local)

LLAPI – *Low Level Air Picture Interface* (Imagem de Interface de Baixo Nível Aéreo)

LOA – Lei Orçamental Anual

LPM – Lei de Programação Militar

MANPAD – *Man Portable Air Defense* (Sistema Portátil de Defesa Aérea)

MC – Manual de Campanha

MDN – Ministério da Defesa Nacional

MIDS – *Multifunctional Information Distribution System* (Sistema de Distribuição de Informação Multifuncional)

NAV Portugal – Navegação Aérea de Portugal

NATINADS – *NATO Integrated Air Defense System* (Sistema Integrado de Defesa Aérea da NATO)

NBQ – Nuclear, Biológico, Químico

NEP – Norma de Execução Permanente

NRF – *NATO Response Force* (Força de Resposta da NATO)
 OAV – Observador Avançado
 OE – Objetivo Específico
 OG – Objetivo Geral
 OLAA – Oficial de Ligação da Artilharia Antiaérea
 OTAN – *North Atlantic Treaty Organisation* (Organização do Tratado do Atlântico Norte)
 ONU – Organização das Nações Unidas
 PC – Posto de Comando
 PCT – Posto Central de Tiro
 PDM – Processo de Decisão Militar
 Pel – Pelotão
 PO – Posto de Observação
 PSTAR – *Portable Search and Target Acquisition* (Portátil de Pesquisa e Aquisição de Alvos)
 QP – Questão Partida
 QD – Questão Derivada
 QO – Quadro Orgânico
 RA – Regimento de Artilharia
 RAAA1 – Regimento de Artilharia Antiaérea N°1
 RAM – *Rocket, Artillery and Mortar* (Foguetes, Artilharia e Mísseis)
 RAP – *Recognized Air Picture* (Imagem de Reconhecimento Aéreo)
 SDAN – Sistema de Defesa Aérea Nacional
 SICCAP – *Air Command and Control System* (Sistema Integrado de Comando e Controlo) Aéreo de Portugal
 Sec – Secção
 Séc. – Século
 SFN – Sistema de Forças Nacional
 SHORAD – *Short Range Air Defense* (Defesa Aérea a Baixa e muito Baixa Altitude)
 SICCAP – Sistema de Informação de Comando e Controlo Aéreo de Portugal
 SICCA3 – Sistema Integrado de Comando e Controlo para a Artilharia Antiaérea
 SICCE – Sistema Integrado de Comando e Controlo do Exército
 SIC-T – Sistema de Informação e Comunicações Tático
 SMLC – Sistema Míssil Ligeiro Chaparral
 STANAG – *Standardization Agreement* (Acordos Estandarizados)

TACOM – *Tactical Command* (Comando Tático)
TACON – *Tactical Control* (Controlo Tático)
TADIL – *Tactical Data Information Link* (Link de Informação Tático)
TASM – *Tactical Air Surface Missiles* (Mísseis Terra-Ar Táticos)
TBM – *Tactical Ballistic Missiles* (Míssil Balístico Tático)
TCor – Tenente-Coronel
Ten – Tenente
TI – Trabalho de Investigação
TIA – Trabalho de Investigação Aplicada
Tm – Transmissões
TN – Território Nacional
TO – Teatro de Operações
TOC – *Tactical Operations Center* (Posto de Operação Tático)
UA – *Unmanned Aircraft* (Veículo Aéreo Não Tripulado)
UAS – Sistema de Veículo Aéreo Não Tripulado (*Unmanned Aircraft System*)
UAV – Veículo Aéreo Não Tripulado (*Unmanned Aerial Vehicle*)
UE – União Europeia (*European Union*)
Un – Unidade
UT – Unidades de Tiro
URSS – União das Repúblicas Socialistas Soviéticas
ZMA – Zona Militar dos Açores
ZMM – Zona Militar da Madeira

INTRODUÇÃO

O presente Trabalho de Investigação Aplicada (TIA), subordinado ao tema “Comando e Controlo na Artilharia Antiaérea”, insere-se no Mestrado Integrado em Ciências Militares, na especialidade de Artilharia, ministrado pela Academia Militar (AM).

Num tempo em que se assiste a enormes mudanças evolutivas dos meios tecnológicos na execução de ataques contra os Estados, torna-se pertinente abordar esta temática, nomeadamente o Comando e Controlo (C2) na Artilharia Antiaérea (AAA), considerando-se o “cérebro” de todo o sistema da AAA. O C2 permite difundir a informação oportuna em tempo real através da transmissão automática de dados e, consequentemente, a partilha de informação com outros sistemas, particularmente o de Defesa Aérea, nas vertentes nacional e internacional. Assim, é essencial que o estudo desta temática que poderá contribuir para uma resposta eficaz e eficiente das unidades de tiro (UT) de AAA, garantindo uma melhor proteção às unidades do Exército e pontos ou eventos críticos nos âmbitos nacional e internacional, designadamente na defesa coletiva conduzida sob a égide da OTAN, UE.

Os acontecimentos de 11 de setembro de 2001 foram, simultaneamente, o principal ataque terrorista da História, mas também o primeiro ataque estrangeiro contra civis sofrido pelos EUA no seu próprio território, tendo motivado uma mudança nas mentalidades quanto às ameaças aéreas, até aí unicamente consideradas enquanto ameaças convencionais (aeronaves ou aviões). Fora impensável sequer um adversário utilizar aviões comerciais, no que se convencionou por ameaça do tipo “*Renegade*”, para atacar um determinado Estado.

Esta realidade levou à evolução dos sistemas de Comando e Controlo, Detecção e Alerta (radares de vigilância e de radares de aviso local) e de Armas (sistemas canhão e míssil), que constituem o sistema de AAA (EME, 2016).

Atualmente, os principais aliados da OTAN e da UE, após o estudo, avaliação e revisão das principais ameaças, têm detetado atempadamente irregularidades nas rotas aéreas comerciais. O elevado número de ameaças aéreas coloca vários constrangimentos à proteção de pontos e áreas estratégicas nacionais e à sobrevivência e proteção da força, sobretudo com o aumento dos: Sistemas Aéreos Não Tripulados (UAS), Foguetes, Artilharia e Mísseis (RAM), Mísseis Balísticos Táticos (TBM) e Mísseis Cruzeiro (CM), a par das

ameaças convencionais materializadas pelos helicópteros e aviões. Destas ameaças releva-se a proliferação e perigosidade dos UAS e RAM, cujo difícil rastreamento e baixa assinatura eletrónica dificultam seriamente a sua deteção e abate.

Concorrentemente, são inúmeros os episódios de fratricídio derivados da inexistência de um Sistema automático de C2 na AAA que identifique as ameaças aéreas, os quais não causam apenas “perda de equipamentos e tripulações valiosas”, mas igualmente “desperdiça recursos de Artilharia Antiaérea, afastando-os da sua missão fundamental que é a de apoio às operações de combate e à proteção das forças terrestres” (EME, 2002b, p. 1-1).

Atentando a que “em 2013, durante uma ação de campanha partidária (...) um membro do Partido Pirata Alemão colocou a voar um *drone* a poucos metros da *Chanceler* Angela Merkel” (Ladeiro, 2015, p. 21) e, numa outra ocorrência, “em 2014 foram registados pelo menos 13 avistamentos de *drones* a sobrevoar centrais nucleares francesas” (*Idem*, p. 22), torna-se evidente que um *drone* comercial, equipado com explosivos, pode converter-se numa ameaça real que pode causar danos irreparáveis. Tal constatação enfatiza a importância, atualização e desenvolvimento da AAA como sistema fundamental para a garantia de proteção de pontos e áreas sensíveis dos Estados.

Uma Defesa Antiaérea credível requer um sistema de C2 que assegure o empenho eficaz e atempado dos sistemas de armas sob os diferentes vetores aéreos hostis, colmatando simultaneamente o risco da destruição de aeronaves amigas. Importa, pois, proceder ao estudo das capacidades existentes, em virtude dos requisitos exigidos pela atual ameaça aérea, tendo em conta os possíveis cenários de emprego da AAA e a sua integração imperiosa em forças conjuntas e combinadas.

Com este trabalho pretendemos analisar a implementação do novo sistema de C2 da AAA, identificando as suas potencialidades e vulnerabilidades, de modo a apurar as suas características e requisitos. Pretende-se analisar o sistema de acordo com a ameaça aérea, enunciando as necessidades e características no ambiente operacional e a caracterização das operações militares mais frequentes, seja em tempo de paz ou em conflito, apresentando potenciais soluções, aplicáveis ao paradigma do Exército Português.

Procura-se ainda determinar quais os compromissos assumidos por Portugal e o seu impacto nas operações em que o C2 da AAA deva ser integrado, tendo em conta o seu emprego e aplicabilidade, assim como a sua interoperabilidade com os restantes meios das Forças Armadas e os nossos parceiros internacionais.

O objetivo desta investigação resume-se sucintamente “num enunciado declarativo que precisa a orientação da investigação segundo o nível dos conhecimentos estabelecidos

no domínio em questão. Especifica as variáveis-chave, a população alvo e o contexto em estudo” (Fortin, 2009, p. 100).

Neste contexto, o presente TIA tem como **objetivo geral** (OG) de investigação avaliar as principais valências e fragilidades do sistema atual de Comando e Controlo utilizado na Artilharia Antiaérea nacional, face a outro que poderá equipar o nosso Exército, tendo em conta o desenvolvimento das suas capacidades e a sua interoperabilidade com os meios de outros ramos e ao nível da OTAN.

Os **objetivos específicos** (OE) foram definidos com o intuito de proporcionar uma análise mais detalhada e pormenorizada. Assim sendo, os OE definidos para o presente TIA são os seguintes: analisar a ameaça aérea no atual ambiente operacional e caracterização das operações militares mais usuais; analisar os tipos de operações que Portugal terá capacidade de integrar, no âmbito das alianças e acordos existentes, através do sistema de Comando e Controlo da Artilharia Antiaérea a implementar; avaliar as principais vulnerabilidades e vantagens do sistema atual de Comando e Controlo utilizado na Artilharia Antiaérea Portuguesa; analisar as necessidades e os requisitos de um futuro sistema de Comando e Controlo, a implementar, perante uma ameaça aérea provável.

Consequentemente, através do OG enunciado anteriormente, considera-se fundamental responder à seguinte **Questão de Partida** (QP): “Quais as principais valências e fragilidades do sistema atual de Comando e Controlo utilizado na Artilharia Antiaérea nacional, face a outro que poderá equipar o nosso Exército, tendo em conta o desenvolvimento das suas capacidades e a sua interoperabilidade com os meios de outros ramos e ao nível da OTAN?” Neste sentido, para se responder à QP enunciada, foram levantadas as seguintes **Questões Derivadas** (QD): **QD1** – Qual a ameaça aérea no atual ambiente operacional e caracterização das operações militares mais usuais? **QD2** – Quais os tipos de operações que Portugal terá capacidade de integrar, no âmbito das alianças e acordos existentes, através do sistema de Comando e Controlo da Artilharia Antiaérea a implementar? **QD3** – Quais as principais vulnerabilidades e vantagens do sistema atual de Comando e Controlo utilizado na Artilharia Antiaérea Portuguesa? **QD4** – Quais as necessidades e os requisitos de um futuro sistema de Comando e Controlo, a implementar, perante uma ameaça aérea provável?

A finalidade desta investigação é propor uma reestruturação do sistema de C2 da AAA nacional, que poderá capacitar o Exército português para cumprir os acordos internacionais quanto às ameaças e à tipologia das operações. Para a realização do relatório

científico final do TIA, adotaram-se as normas para a redação de Trabalhos de Investigação da Academia Militar (AM), (NEP 522/1.^a/AM, de 20 de janeiro de 2016).

Quanto à sua estrutura, o TIA é constituído por sete capítulos, não esquecendo a introdução, desenvolvimento e conclusão.

Na introdução apresenta-se o tema-título ao qual o TIA está subordinado, a sua pertinência na atualidade, os principais objetivos, bem como as questões de partida e derivadas que sustentam toda a investigação. Por sua vez, o desenvolvimento do trabalho divide-se em cinco capítulos, os quais se descrevem adiante.

No Capítulo 1 é apresentada a ‘revisão de literatura’ em que são abordados os conceitos como o ambiente operacional, as ameaças genéricas, a ameaça aérea e as operações militares, baseando-se na recolha da informação através de manuais, artigos científicos e publicações periódicas por autores de referência.

No Capítulo 2 é definida a metodologia, as técnicas da recolha de dados, os procedimentos e meios utilizados e a caracterização da amostra deste estudo.

No Capítulo 3 é abordada a Defesa Aérea (DA) e a Artilharia Antiaérea no Exército português. São também apresentadas as suas missões, as responsabilidades da DA e os Sistemas de Armas e de Detecção e Alerta em uso.

O Capítulo 4 refere-se ao Comando e Controlo e à Lei de Programação Militar (LPM), sendo apresentada a definição de C2 e do Sistema Integrado de Comando e Controlo, os requisitos e componentes do SICCA3, o estado atual do C2 em Portugal e as aquisições possíveis nos domínios dos sistemas de armas e de deteção e alerta.

No Capítulo 5 expõe-se a análise de dados obtidos através das entrevistas efetuadas a vários Oficiais que já realizaram estudos e investigações sobre estes assuntos ou estiveram envolvidos no projeto SICCA3.

Na conclusão são patenteadas as respostas às questões de partida e derivadas, as ponderações e limitações da investigação, e as recomendações para investigações futuras.

Por fim, mas não menos importante, apresentam-se as referências bibliográficas e demais apêndices e anexos.

CAPÍTULO 1

‘REVISÃO DE LITERATURA’

“A ameaça não reconhece fronteiras. Agrega elementos de diferentes origens e nenhum Estado pode considerar-se imune aos seus efeitos. As suas estruturas transfronteiriças e em rede, escapam ao controlo dos Estados e actuam no interior dos seus territórios” (Ramalho, 2011, p. 131).

Neste capítulo pretendemos elaborar uma pequena sinopse quanto aos conceitos inerentes ao tópico, nomeadamente o ambiente operacional (AO), a ameaça e riscos, a ameaça aérea e as operações militares, destacando os seus principais atributos.

1.1. Ambiente Operacional

Pode definir-se «Ambiente Operacional» como um fator imutável e imperativo, apesar das transformações ao longo da História, devendo-se à relação entre o profundo conhecimento dos fatores envolventes e os êxitos alcançados nas campanhas militares (Lopes, 2015). Atualmente, o AO é caracterizado por um conjunto de condições, circunstâncias e fatores influenciadores que afetam o emprego de forças militares e influenciam as decisões do comandante. Para além de todos os sistemas, inimigos, adversários, amigos e neutrais dentro do espectro do conflito, inclui também o entendimento do ambiente físico, da governação, da tecnologia, dos recursos locais e da cultura da população local. “A sua análise e estudo devem constituir uma preocupação permanente dos líderes políticos e militares, sob pena de se reduzirem drasticamente as possibilidades de êxito, independentemente das capacidades e do potencial das forças empenhadas” (EME, 2012, p. 1-1).

Importa ainda referir que “(...) o novo ambiente Operacional privilegia a ameaça assimétrica, transnacional, imprevisível e desproporcionada, relativamente à dimensão da destruição ou número de baixas causado” (Ramalho, 2011, p. 113).

Atualmente, o AO não é unicamente avaliado através de uma simples comparação entre atores envolvidos. Outrora, eram identificados os meios, capacidades e limitações,

possibilitando um treino objetivo atendendo ao conhecimento claro do inimigo ou adversário face a uma atempada preparação da força. Verifica-se, posteriormente, uma alteração nesta forma de pensar e agir devido ao surgimento de ameaças ainda não classificadas. Portanto, o atual AO integra e articula um conjunto de variáveis que se assumem como um novo complemento no Processo de Decisão Militar (PDM). Destas variáveis salientam-se os fatores político, geográfico, sócio cultural, económico e tecnológico (Heleno, 2013).

Num futuro próximo, os conflitos continuarão a registar perdas humanas elevadas, uma vez que os objetivos operacionais serão atingidos pelo emprego de meios letais, bem como pela forma mais ou menos rápida com que se atinge e mantém a estabilização da região afetada pelo conflito (EME, 2012). Neste sentido, o AO, para além de continuar a ser violento, física e mentalmente esgotante, será crescentemente complexo, coexistindo num mesmo espaço e período temporal, conflitos armados e crises humanitárias que, conjugados com a tendência para os inimigos e adversários se misturarem com a população, incrementam significativamente os riscos para os combatentes e não-combatentes (Lopes, 2015).

Nesta linha de pensamento, de acordo com Lopes (2015), existiram diversos acontecimentos que levaram ao despertar das consciências para a existência de um novo paradigma na caracterização do AO, devido à sua assimetria de atuação e incerteza. Ao longo do século XX, as duas guerras mundiais, a bipolaridade do sistema militar internacional e político da Guerra Fria, a queda do Muro de Berlim em 1989, o desmantelamento da União Soviética e, por sua vez, o desmantelamento do Pacto de Varsóvia. Recentemente, o acontecimento que conduziu a um novo despertar desta consciência foi o ataque do 11 de setembro de 2001, tornou evidente a ameaça terrorista. Atualmente, os principais fatores influenciadores do AO, que afetam e condicionam claramente a atuação e execução das operações terrestres, são o ambiente físico, a tecnologia, os recursos locais e a cultura local. Os potenciadores de situações de instabilidade que poderão condicionar a atuação das forças militares na sua generalidade são a globalização, a tecnologia, as constantes alterações demográficas, a crescente urbanização, o aumento das necessidades de recursos essenciais e os Estados falhados, entre outros fatores.

1.2. Ameaça

A ameaça caracteriza-se por “(...) qualquer acontecimento ou ação (em curso ou previsível) que contraria a consecução de um objetivo e que, normalmente, é causador de

danos, materiais ou morais. As ameaças podem ser de variada natureza (militar, económica, subversiva, ecológica, etc.)” (Couto, 1988, p. 329). Por outro lado, a ameaça é exercida para intimidar e neutralizar a liberdade de acção política, para demonstrar incapacidade que os símbolos do Poder têm em garantir a segurança nacional, através da agregação da violência com o efeito psicológico, a finalidade de influenciar a sociedade e, consequentemente, a opinião pública (Ramalho, 2011).

Ao conceito de ameaça está normalmente associado a um outro, idêntico, que pode ser suscetível de comparação e confusão: o de risco. A sua definição não é mais do que a possibilidade ou probabilidade de algum acontecimento ocorrer e com incerteza, o qual gera perigo. O risco está sempre associado a um acontecimento com perigosidade e incerto, mas que é passível de ser executado. No Conceito Estratégico de Defesa Nacional (2013) estão explanados os riscos económicos, ambientais, sísmicos, sanitários, bem como a estratégia de exercer a soberania nacional, neutralizar ameaças e riscos à segurança nacional.

Com a crise económica e financeira, verificou-se uma difusão de riscos e ameaças mais complexos, como a fragilização dos Estados, a projeção das redes terroristas, o crime organizado, a proliferação de armas de destruição massiva e ainda o acréscimo dos ataques cibernéticos. As ameaças pressupõem pessoas, grupos, organizações ou Estados com a capacidade para causar danos ou destruir vidas humanas, recursos vitais ou instituições. Torna-se fundamental prevenir e gerir estas ameaças com recurso ao envolvimento de todos os instrumentos de poder político-diplomático, informacional, militar e económico (EME, 2012). As ameaças pressupõem um inimigo ou adversário, enquanto os riscos são, por exemplo, os que decorrem de catástrofes naturais. Assim, neste estudo, só será considerada a ameaça, visto necessitar de uma estratégia militar e civil na sua prevenção e gestão.

As ameaças dividem-se em quatro categorias: tradicionais, irregulares, catastróficas e destabilizadoras. Contudo, torna-se difícil caracterizar a ameaça nestas quatro categorias, porque os atuais e futuros inimigos/adversários, podem assumir uma ou todas as categorias, em consonância com as suas intenções. Nas ameaças tradicionais são os Estados que convencionalmente empregam as suas capacidades militares. As ameaças irregulares são as forças hostis que, através da guerra irregular, empregam métodos e meios não-convencionais para atingir os seus objetivos, contrariando a vantagem do mais forte e obrigando a uma maior durabilidade do conflito. As ameaças catastróficas permitem ao inimigo/adversário causar efeitos catastróficos devido à aquisição, posse e emprego de armas de destruição maciça, o que conduz a um aumento do grau de probabilidade do seu emprego. As ameaças destabilizadoras têm como finalidade anular ou reduzir a vantagem das nossas forças em

alguns domínios operacionais críticos, face ao desenvolvimento das novas tecnologias empregues pelo adversário ou inimigo (EME, 2012).

Constata-se em conflitos recentes, nomeadamente no Iraque e no Afeganistão, a utilização de estratégias não-convencionais por parte dos terroristas, insurgentes e outras fações armadas, com o intuito de infligir danos e inviabilizar a segurança de nações em desenvolvimento. Salienta-se ainda que o armamento, táticas e motivação inconstantes resultam numa variação considerável das características e intensidades das ameaças para a força projetada. Segundo Spoehr, “A Guerra Irregular não é apenas complexa e imprevisível, ela representa perigos e desafios assimétricos, que requerem medidas de proteção da força apropriadas e inovadoras” (Spoehr, 2010, p. 2).

Em 11 de setembro de 2001, os instrumentos utilizados para a realização dos atentados terroristas foram aviões civis, pelo que ficou demonstrado que qualquer objeto poderá ser transformado numa arma, associando-se a esta nova ameaça a dimensão cibernética. A evolução significativa das tecnologias da informação originou transformações profundas, as quais passaram de mera ferramenta puramente administrativa num instrumento estratégico para a administração, indústria e forças armadas (FA²).

A dimensão cibernética começou a ser considerada uma ameaça, e não um risco, para a OTAN desde o ataque cibernético à Estónia (2007). Coincidentemente, em 2008, os ataques contra os sistemas informáticos militares norte-americanos, que afetaram diretamente a OTAN, permitiram a disseminação de documentos classificados e não-classificados, sem ninguém os detetar (Theiler, 2011). Podemos pois considerar o ciberespaço como o novo vetor no combate, o qual se desenvolve no AO.

As principais ameaças consideradas pela União Europeia (UE) na Estratégia de Segurança Europeia (ESE), relativamente à segurança externa dos seus países, são a proliferação de armas de destruição maciça, o terrorismo, a criminalidade organizada, a cibersegurança, a segurança energética, as alterações climáticas, os conflitos regionais e os Estados Falhados (CUE, 2009). As ameaças que a UE considera no domínio da segurança interna são a criminalidade grave e organizada, terrorismo, radicalização, recrutamento e financiamento relacionado com o terrorismo, a cibercriminalidade, as crises e as catástrofes provocadas pelo Homem e as ameaças novas e emergentes (CUE, 2014).

Paralelamente, para a Rússia, a OTAN constitui o principal inimigo/ameaça, como poderemos verificar na Estratégia de Segurança Nacional da Federação Russa até 2020, a qual refere que: “A construção do potencial militar da OTAN, com funções globais implementadas através de violações das normas de Direito internacional, dinamização de

atividades militares dos países-membros e a expansão da Aliança até às fronteiras russas criam uma ameaça para a segurança nacional” (Bourbon, 2016).

Por conseguinte, existe uma forte probabilidade de que a Rússia venha a testar o artigo 5.º do Tratado da OTAN, segundo afirma o seu ex-Secretário-Geral, Anders Rasmussen. A ameaça que a OTAN teme como mais provável é que a Rússia desencadeie a sua guerra híbrida contra um dos seus países membros, em particular nos Estados do Báltico. No entanto, também devem ser consideradas as ameaças provenientes do Estado Islâmico, que ocasionou um fluxo migratório dos países do Norte de África para a Europa, causando sérios problemas à segurança interna da Europa, devido à facilidade de infiltração e dissimulação de operacionais islâmicos com a finalidade de desencadear ataques terroristas (Santos, 2015).

As ameaças de natureza global que Portugal enfrenta e que podem colocar directamente em causa a sua segurança, são as seguintes: o terrorismo, a proliferação de armas de destruição massiva, a criminalidade transnacional organizada, a cibercriminalidade e a pirataria. Estas ameaças fundamentam-se na identidade de Portugal enquanto democracia ocidental na a sua posição geográfica, no vasto espaço aéreo e marítimo sob a sua jurisdição, na posse de uma estrutura tecnológica de uma organização social moderna, na dependência energética e alimentar e nas crescentes responsabilidades nacionais na segurança cooperativa dos recursos globais (GRP, 2013).

A ameaça atingiu novas e relevantes expressões. Existem vários fatores que continuaram a desafiar e redefinir a distribuição global do poder, o conceito de soberania e a natureza da guerra devido ao surgimento de divergência de interesses ou competição entre Estados, nações, atores transnacionais e entidades não-estatais, grupos ou organizações num determinado AO (Lopes, 2015).

1.3. Ameaça Aérea

A nova ameaça aérea caracteriza-se “(...) pelo decréscimo da procura de aeronaves de asa fixa e helicópteros e pelo aumento de probabilidade de emprego de vetores aéreos não tripulados, mais baratos e mais fáceis de operar, tais como mísseis balísticos e de cruzeiro, *Unmanned Aircraft Systems* (UAS) e foguetes” (Ladeiro, 2015).

A nível doutrinário¹, a ameaça aérea está categorizada em 4 fases. A 1.^a fase² era caracterizada pelos primeiros passos no desenvolvimento das aeronaves, utilizadas principalmente para o apoio à tomada de decisão através da recolha e difusão de informação; a nível tático, com bombardeamentos esporádicos, interdição, apoio terrestre e transportes. Na 2.^a fase³ surgem os primeiros mísseis balísticos conducentes à bomba atómica. Simultaneamente, deu-se o desenvolvimento tecnológico dos meios aéreos, categorizados conforme as suas características, tipologia e de acordo com a sua missão. Na 3.^a fase⁴ constata-se um aumento da letalidade através de aeronaves de asa fixa, mas, no entanto, as aeronaves de rotor basculante atingem o seu apogeu na Guerra do Vietname (1954-1975). Deste modo, o controlo da 3.^a dimensão do campo de batalha revelou-se fundamental para a ameaça aérea, visto ser essencial uma proteção constante através da AAA, de forma a garantir flexibilidade, mobilidade e predomínio no campo de batalha. A 4.^a fase⁵ caracteriza-se pela utilização de Mísseis Balísticos (*Tactical Ballistic Missiles – TBM*) e Mísseis Cruzeiro (*Cruise Missiles – CM*), bem como a utilização da tecnologia *Stealth* (EME, 1997).

Podem ainda ser consideradas duas fases adicionais da ameaça aérea, de acordo com Sousa e Monteiro (2015). Na 5.^a fase ocorreram mudanças significativas devido ao 11 de setembro de 2001, em que a ameaça terrorista passou a fazer parte dos conceitos estratégicos de segurança de defesa e segurança na maioria dos países. Surge o conceito de ameaça aérea “*Renegade*” por ser uma ameaça assimétrica e emergente. Para concluir, a 6.^a fase caracteriza-se pela utilização de mísseis TBM, os quais possuem a capacidade de grandes alcances (cerca de 3000 km) e precisão cirúrgica. São classificados em diferentes tipologias: os *Tactical Air Surface Missiles* (TASM) e *Short-Range Ballistic-Missile*, estes últimos com uma fraca assinatura radar, na sua fase de pré-lançamento. Aos TBM podem ser acopladas ogivas convencionais e não-convencionais, como é o caso do NBQ (Nuclear, Biológico e Químico) e são responsáveis pelas tensões e ténues equilíbrios de poder da conjuntura internacional desde a Guerra Fria. Os CM podem tirar maior partido dos novos meios tecnológicos associados à deteção, identificação, comando, controlo e comunicações (C3). Destaca-se ainda o seu modo de lançamento que pode ser pelo ar, mar e terra.

Os UAV, por serem de baixo custo e possuírem capacidades em todo o espectro das operações militares (convencionais e não-convencionais), são utilizados em inúmeras tarefas

¹ Regulamento de Tática de AAA (1997).

² Até ao fim da Primeira Guerra Mundial (1918).

³ Até ao fim da Segunda Guerra Mundial (1945).

⁴ Guerra Israelo-Árabe (1948).

⁵ Guerra do Golfo (1990-1991).

como missões de reconhecimento, vigilância do campo de batalha, aquisição de objetivos, supressão de Defesa Aérea (DA), decepção e guerra eletrônica (GE). Recordamos que estes aumentam a capacidade de C2 de uma força no desempenho de qualquer missão, em virtude da capacidade de transmissão de dados em tempo real. Quanto ao seu emprego, são de difícil detecção devido às suas reduzidas superfícies radar e de exposição visual, à sua versatilidade de emprego, ao seu empenhamento em condições atmosféricas adversas e à sua velocidade.

Para finalizar, a outra ameaça considerada por estes autores são os Foguetes, Artilharia e Morteiros (RAM), pelo que é necessário desenvolver meios contra-Foguete, Artilharia e Morteiros (C-RAM), os quais possuem efeitos compensatórios na moral das tropas. Considerando que a artilharia é caracterizada pela surpresa e elevada velocidade, os morteiros pela reduzida assinatura radar e pela multiplicidade de trajetórias e os Foguetes pela cadência de tiro e alcance há certamente que colmatar estas ameaças através de sistemas C-RAM que neutralizam os projéteis nas suas trajetórias descendentes, de modo a proteger meios móveis e fixos nos TO. Concorrentemente, os terroristas tentam apossar-se de qualquer meio ao seu alcance, com particular incidência nos meios nucleares e de destruição maciça para atingir os Estados através de meios e métodos não-convencionais.

Por sua vez, as aeronaves de asa fixa e os helicópteros mantêm-se como uma ameaça presente. No entanto, verifica-se uma proliferação dos sistemas não-tripulados: TBM, CM, UAS e RAM, por apresentarem baixos custos de treino e operação, não serem tripulados e consequente mediatismo. Estes meios, são muito mais baratos do que as aeronaves de asa fixa e helicópteros, não existindo a necessidade de manutenção, sustentação da aeronave e ainda o elevado custo do treino. Assim, pode constatar-se que a ameaça RAM é uma das ameaças predominantes nas operações atuais, sendo utilizada por terroristas ou grupos de insurgentes, promovendo a guerra irregular. O seu objetivo último é causar o medo na população e dificultar o alcance dos objetivos militares. Por outro lado, a proliferação dos *drones* comerciais dificulta o processo de defesa aérea, pelo fato de qualquer cidadão ter acesso à sua compra e à inexistência de legislação para a sua comercialização. Esta poderá ser considerada uma potencial ameaça aérea, como o Anexo A poderá elucidar.

1.4. Operações Militares

Atualmente, os conflitos ocorrem em vários domínios para além do panorama militar, podendo existir vários tipos de coação. Contudo, para se consolidarem os resultados no

terreno, essa tarefa é da responsabilidade do poder terrestre, mesmo que inicialmente não seja o instrumento decisivo. O poder terrestre é definido “como a capacidade, através do emprego ou da ameaça de emprego de forças terrestres, para ganhar, manter e explorar o controlo sobre o terreno, os recursos e a população” (EME, 2012, p. 1-14). Possui como capacidades: impor a vontade sobre o inimigo, recorrendo ao uso da força, se necessário; estabelecer e manter um ambiente estável, garantindo a segurança, criando condições para promover o bem-estar, a prosperidade social, política e económica. Após a ocorrência de acontecimentos catastróficos, naturais ou causados pelo homem, apoiar a recuperação das infraestruturas e o restabelecimento dos serviços básicos. Apoiar e garantir uma base a partir da qual a força conjunta poderá influenciar e dominar as dimensões marítimas e aéreas (EME, 2012).

A OTAN (2015) considera ainda as operações militares como uma ação militar ou execução de uma missão militar de carácter estratégico ou tático, de apoio, de instrução ou logística; condução do combate compreendendo os movimentos, reabastecimentos, manobras defensivas ou ofensivas necessárias à conquista de objetivos em toda a batalha ou campanha.

Atualmente, é exigido que as forças militares atuem em todo o espectro do conflito. Assim sendo, devem estar preparadas para cumprir missões diversificadas⁶, cuja catalogação é a seguinte:

- Operações de Guerra (Alta Intensidade), cuja finalidade principal é a derrota das forças militares do inimigo ou adversário e obrigá-lo a capitular. São conduzidas, essencialmente, através das operações ofensivas e defensivas, caracterizadas pelo elevado grau de empenhamento das forças e a utilização do combate;
- Operações de Estabilização (Baixa Intensidade), procurando a proteção dos interesses nacionais, promovendo a paz e estabilidade. Este conjunto de operações engloba várias operações, desde o apoio à paz até ao combate à subversão e ao terrorismo. Desse modo, pode ser utilizada a força militar em operações de combate;
- Operações de Apoio (Baixa Intensidade) em prol das autoridades civis, em território nacional ou estrangeiro, de modo a responder a situações de crise que causem sofrimento nas populações. O planeamento, preparação e execução envolvem o empenhamento de forças militares em coordenação com agências civis. São categorizadas em atividades como: a busca e salvamento, apoio sanitário às populações e a assistência humanitária em países terceiros (EME, 2012).

⁶ Anexo B – Operações Militares.

As Operações de Estabilização englobam, entre outras, as operações de apoio à paz e o combate à subversão e ao terrorismo. As operações de apoio à paz proporcionam uma transição para a pacificação num território devastado pela guerra, através da sua reconstrução e reconciliação. Estas operações são categorizadas em três tipos e são conduzidas, por norma, sob a égide de uma organização internacional e por forças multinacionais: Manutenção de Paz (*Peacekeeping*), Consolidação da Paz (*Peacebuilding*), Imposição de Paz (*Peaceenforcement*), onde se faz uso da força militar.

No entanto, não recorrendo ao uso da força militar, existem ainda outras operações, como o Restabelecimento da Paz (*Peacemaking*) e a Prevenção de Conflitos (*Conflict Prevention*). Para além destas, salientam-se as operações de combate à subversão que compreendiam todas as ações políticas, militares, paramilitares, económicas, psicológicas e civis realizadas por um Governo com a finalidade de eliminar a subversão. Por sua vez, as operações de combate ao terrorismo são ações defensivas com a finalidade de reduzir os efeitos de um ataque terrorista. A relação entre o espectro do conflito e as operações militares encontram-se explanada no Anexo B (Fig. 4) (EME, 2012).

Neste contexto, as forças militares devem estar capacitadas para atuar em qualquer parte do espectro do conflito, tendo por finalidade alcançar os objetivos que lhe foram atribuídos pela política e atingir uma paz duradoura. Salienta-se que existe a necessidade de as forças militares adaptarem as táticas, técnicas e procedimentos ao atual AO. Sempre que seja criada uma nova situação, surge a necessidade de uma adaptação constante a este novo paradigma. Tendo por referência a experiência em diversas operações de estabilização, verifica-se a complexidade no apoio às tarefas de reconstrução pelas populações, em conjunto com operações de combate contra organizações terroristas e elementos subversivos.

O atual AO é influenciado pelo emprego das forças militares, pelo que os comandantes não devem apenas preocupar-se com as missões subsequentes, mas também em criar condições para o estabelecimento de uma paz estável.. Assim sendo, existe uma panóplia de conhecimentos e capacidades específicas indispensáveis para alcançar e garantir uma paz firme, que, por sua vez, estão para além das competências típicas das forças militares. Contudo, as operações de combate, onde estão incluídas as operações de guerra e as ações irregulares e/ou subversivas, são as que apresentam uma maior preponderância. (EME, 2012).

O emprego das forças terrestres na atualidade é influenciado por diversos fatores: necessidade de projetar e empregar rapidamente as forças; necessidade de conduzir operações por períodos prolongados; natureza do combate próximo; a incerteza, o acaso, a fricção e a complexidade. As alterações no ambiente operacional e as mudanças na natureza da operação podem levar a uma mudança na tipologia ou na sequência da combinação previamente estabelecida (EME, 2012).

Futuramente, o Exército tem que demonstrar capacidade para conduzir todo o tipo de operações, tendo conduzido com maior frequência operações de estabilização nos últimos anos: “O conceito operacional do Exército visa a condução de operações em todo o espectro do conflito” (EME, 2012, p. 2-12).

1.5. Síntese conclusiva

As operações militares estão relacionadas com o espectro do conflito, em que este último define as capacidades básicas de uma força militar, como adiante se apresentam:

- Impor a vontade sobre um inimigo (normalmente entre coligações ou Estados, em média e alta intensidade) e em guerra total, através das operações de guerra;
- Estabelecer e manter um ambiente estável num determinado território (entre grupos políticos que afrontam o poder instituído em baixa intensidade) e em paz instável, através das operações de estabilização;
- Apoiar os serviços básicos e recuperação de instalações em situações de catástrofe (baixa intensidade) e em paz estável, através das operações de apoio civil;
- Estabelecimento de bases para desenvolvimento de operações.

Por outro lado, tal como consta no conceito operacional do Exército, “(...) o mesmo (...) visa a condução de operações em todo o espectro do conflito” (EME, 2012, p. 2-12). Assim, num futuro próximo, o Exército tem de reunir capacidades para conduzir todo o tipo de operações de estabilização em teatros de operações fora do País, por períodos prolongados, onde a capacidade de projeção de pessoal e material se torna essencial nos parâmetros do planeamento a médio e longo prazo.

Assim, qualquer força militar tem de estar preparada – orientar o seu treino e planeamento futuro – para qualquer «operação». Contudo, a tendência atual – para a qual devemos dar maior atenção, focando o treino e aquisição de material do futuro Exército – reside nas operações de estabilização, conduzidas em ambientes de paz instável e subversão,

onde inimigos e adversários se misturam com a população, aumentando a complexidade e imprevisibilidade, nas quais as maiores ameaças são o terrorismo propriamente dito, a criminalidade organizada, a cibercriminalidade, a pirataria e a proliferação das armas de destruição maciça.

Neste contexto, as ameaças aéreas ganham especial protagonismo, destacando-se os UAV ou as *Renegade* – (como aconteceu a 11 de Setembro de 2001), como forma de provocar terror. Consequentemente, deve enaltecê-se a importância de uma Defesa Antiaérea eficaz e eficiente, que possa responder categoricamente a estas ameaças.

O ambiente de segurança e as ameaças do século XXI colocam desafios crescentemente complexos. Embora exista um reconhecimento geral desta situação, em que existe a possibilidade de emprego de ameaças muito diversificadas e de fácil acesso, é ainda necessário planear, organizar, preparar e implementar medidas que anulem ou minimizam os seus efeitos, sabendo que atualmente, nenhuma das ameaças é puramente militar, nem pode ser combatida unicamente com estes meios.

CAPÍTULO 2

METODOLOGIA

Este Relatório Científico Final do TIA baseia-se no método de investigação científica, cujo “conjunto de procedimentos e normas permitem produzir conhecimento” (Sarmiento, 2013, p. 7). Pode ser definido também como “um processo de aquisição de conhecimentos, recorrendo a procedimentos reconhecidos de colheita, classificação, análise e de interpretação de dados” (Freixo, 2011, p. 280). Quanto à sua natureza trata-se, de uma investigação aplicada, que permite novos conhecimentos para uma aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos (Carvalho, 2009).

2.1. Método

Os métodos gerais, ou métodos de abordagem, proporcionam as bases lógicas da investigação científica, os quais se referem ao plano geral do trabalho, ao processo de raciocínio adotado e baseando-se em princípios lógicos. Classificam-se em métodos dedutivos, indutivos, hipotético-dedutivos, dialéticos e fenomenológicos (Gil, 2006).

O método de abordagem seguido nesta investigação é o método dedutivo, raciocínio racional e lógico, que parte da análise do geral para o particular (Sarmiento, 2013).

Quanto ao tipo de abordagem, a investigação denomina-se qualitativa, em que o acento tónico é colocado na compreensão alargada dos fenómenos, baseada no paradigma naturalista-interpretativo (Fortin, 2009). Estes estudos, normalmente, seguem uma linha indutiva e descritiva, tornando-se o investigador o seu elemento-chave (Santos & Lima, 2016). Os métodos desta investigação são do tipo descritivo e exploratório. O objetivo descritivo envolve técnicas padronizadas de recolha de dados (inquérito por entrevista, ou questionário, e observação sistemática), enquanto o método exploratório visa proporcionar maior familiaridade e torná-lo nítido ou a construir hipóteses (*Idem*, 2016).

2.2. Técnicas, procedimentos e meios utilizados

As técnicas da recolha de dados utilizadas neste estudo são a análise documental e o inquérito por entrevista. De acordo com Santos & Lima (2016, p. 30), “(...) nas estratégias qualitativas a recolha de dados é efetuada recorrendo à entrevista, à observação e análise documental.” Por outro lado, a entrevista “(...) permite obter um conjunto de informações através de discursos individuais ou de grupo. (...) há um contato direto falado entre o investigador e os seus interlocutores” (Sarmiento, 2013, p. 30). A pesquisa documental recai principalmente em publicações doutrinárias do Exército e órgãos internacionais, *Revista de Artilharia* e *Boletins de Artilharia Antiaérea*, entre outros títulos.

Ao longo do trabalho foram realizadas entrevistas exploratórias⁷ e confirmatórias⁸. As entrevistas foram realizadas presencialmente e compostas por questões mistas. A entrevista presencial é muito mais profícua que todos os outros modos de entrevista, porque não importa apenas o conteúdo da mensagem, mas igualmente a linguagem corporal do entrevistado (Sarmiento, 2013). Quanto à sua estrutura, as entrevistas realizadas foram semiestruturadas, sendo concedida a liberdade de resposta ao entrevistado com base num guião, facultando outros assuntos relacionados com as questões, permitindo-lhe mais facilmente exprimir a sua opinião (Sarmiento, 2013). Para analisar os dados recolhidos na entrevista, foi utilizada a análise de conteúdo, como técnica de investigação para a descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto na comunicação (*Idem*, 2013).

A pesquisa documental foi realizada nas bibliotecas da Academia Militar, Instituto Universitário Militar, Regimento de Artilharia Antiaérea n.º 1 (RAAA1) e Universidade de Évora, assim como na base de dados EBSCO, no *United States Department of Defense*, na plataforma da OTAN, entre outros suportes eletrónicos, tendo, a investigação decorrido entre outubro de 2015 e junho de 2016.

2.3. Caracterização da Amostra

A população, no contexto da presente investigação, é constituída por um conjunto de indivíduos (pessoas, objetos, instituições, equipamentos) com uma ou mais características comuns, que se pretende analisar ou inferir (Sarmiento, 2013). Denomina-se «amostra», a fração representativa de uma população sobre a qual se faz o estudo (Fortin, 2009).

⁷ “Explora o conteúdo da investigação ouvindo especialistas sobre o assunto ou tema” (Sarmiento, 2013, p. 33).

⁸ “O entrevistador procura obter informações que validem as suas fontes” (Sarmiento, 2013, p. 33).

No presente TIA foram realizadas seis entrevistas a uma amostra de Oficiais do Exército Português, que estão ou estiveram diretamente ligados ao estudo do projeto SICCA3⁹. Estes Oficiais possuem conhecimentos e experiências que, embora não estejam documentados, foram uma mais-valia para este estudo. Deste modo, foi realizada uma seleção racional para escolha da amostra, permitindo uma correspondência entre os objetivos e as características do estudo, de modo a obtermos resultados válidos para a investigação (Freixo, 2012).

⁹ Sistema Integrado de Comando e Controlo da Artilharia Antiaérea.

CAPÍTULO 3

A DEFESA AÉREA E A ARTILHARIA ANTIAÉREA NO EXÉRCITO PORTUGUÊS

Neste capítulo são apresentados os conceitos de Defesa Aérea, as inerentes responsabilidades, os seus atores e a sua interligação com outros Ramos das FA², onde se inclui a AAA. É também apresentada a missão, a organização da AAA portuguesa e a caracterização dos materiais respetivos.

3.1. Defesa Aérea

A Defesa Aérea compreende as medidas e meios destinados a anular ou reduzir a eficácia dos ataques dos meios aéreos hostis, de modo a permitir a desejável liberdade de ação às nossas forças “As forças de Defesa Aérea devem contribuir para o dispositivo de defesa militar dissuasor” e, “devem garantir, como objetivo principal, a sobrevivência de Portugal como Nação através da contenção de danos sofridos pelos elementos vitais da defesa nacional” (EME, 1997, p. 3-1). Em tempo de paz, a Defesa Aérea tem como elementos-chave a vigilância e o controlo do espaço aéreo, para garantir uma capacidade dissuasora preponderante da defesa nacional que contribui para a segurança do Território Nacional (TN), através das forças de DA (Rebelo, 2015).

A DA ativa é conseguida no Exército através do desenvolvimento de sistemas de armas de AAA complementares, constituídos em famílias de armas, balanceadas contra a ameaça aérea inimiga provável (EME, 1997). A Defesa Aérea integra um sistema sincronizado e coordenado que engloba três níveis de atuação:

- **Operações Defensivas de Luta Aérea** – permitem a defesa em profundidade, utilizando os meios de deteção e alerta, armas e sistemas de C2 da Força Aérea (FA¹), face a acções do inimigo ou adversário aéreo, negando-lhe a liberdade de ação para efetuar operações aéreas ofensivas ou de reconhecimento;

- **Defesas Antiaéreas** – que são constituídas por meios específicos de AAA com a responsabilidade de proteger elementos críticos, com a capacidade de prevenir ataques e de destruir a ameaça aérea, bem como de manter a liberdade de manobra das forças terrestres;

- **Autodefesa Antiaérea** – é o conjunto de ações que todas as unidades desenvolvem para fazer face a ameaça aérea, identificada como o inimigo e que, por sua vez, desenvolva atos hostis contra as unidades (EME, 1997).

No entanto, segundo a Diretiva Operacional N.º4/CEMGFA/2010 (Defesa Aérea em Tempo de Paz), de 15 de janeiro de 2010, o General CEMGFA incube a responsabilidade primária de Defesa Aérea do TN à FA¹. Por sua vez, ao Exército é atribuída a defesa de áreas e pontos sensíveis, em virtude da missão, e consequentemente coordena e disponibiliza os meios identificados e as forças necessárias (Patronilho, 2014).

A Defesa Aérea ativa envolve um conjunto de ações/medidas com a finalidade de destruir ou reduzir a eficácia de um ataque aéreo inimigo. A DA é realizada através da sequência: deteção → identificação → interceção → ataque (a vetores aéreos hostis). Na realização deste tipo de defesa estão envolvidos vários meios como sensores, radares, aeronaves, sistemas de armas de AA e Contra Medidas Eletrónicas (CME). Por outro lado, a DA passiva compreende todas as medidas não incluídas nas operações ativas de defesa, as quais envolvem sistemas militares e civis (sistema alerta/aviso, construção de proteções, defesa NBQ, contra-informação, cobertura radar, utilização de cobertos, abrigos, camuflagem, etc.) (EME, 1997).

Os meios que doutrinarmente asseguram a Defesa Aérea são a Deteção e Alerta (radares, sensores, PO), C3, GE, medidas passivas de Defesa Aérea, meios aéreos, mísseis (HIMAD e SHORAD), canhões (AP e rebocados) e armas de autodefesa AA.

O sistema de Defesa Aérea é composto por caças interceptores e sistemas de armas de AAA, que permitem assegurar a defesa em profundidade. As armas de AAA complementam a Defesa Aérea, ao colamatar as vulnerabilidades da defesa executada apenas por interceptores (EME, 1997).

Atualmente, a “NAV Portugal E.P.E.” é a entidade responsável pelo serviço de tráfego aéreo, a qual cabe a gestão do espaço aéreo nacional. Neste contexto, de modo a agilizar os procedimentos da troca de informação e coordenação, caso ocorra alguma situação anómala no tráfego civil que seja suscetível de ser considerada uma ameaça, a FA¹ dispõe da Esquadra Independente de Tráfego Aéreo (EITA) para cumprir essa missão. Perante uma situação irregular, é realizada imediatamente a comunicação aos órgãos de Defesa Aérea localizados em Mosanto (o Comando Aéreo (CA)/Centro de Relato e Controlo

(CRC)). O CA coordena com a NAV Portugal o voo de aeronaves militares nacionais, a autorização diplomática de aeronaves militares e/de Estado de outros países que pretendam cruzar ou aterrar em TN, e coordena ainda as operações de Busca e Salvamento (Rebelo, 2015).

A ligação e coordenação com o SDAN realiza-se no Centro de Operações de AAA (COAA). Os elementos de ligação e coordenação são enviados para os diferentes escalões com o intuito de assegurar o intercâmbio funcional, conseguir a convergência de esforços, planear e coordenar o apoio antiaéreo e as operações de defesa aérea, trocar informações, facilitar a liberdade de manobra e planear e coordenar a utilização do espaço aéreo. Neste contexto, existem três tipos de ligação destinadas à coordenação das operações de defesa antiaérea com outras operações de combate e operações conjuntas: Ligação de Comando, Ligação por Oficiais de Ligação (OLAA) e pelo Elemento de Ligação da AA (EAA) (EME, 1997).

É estabelecido pelo CEDN que deva existir capacidade de controlo do território nacional, do espaço intercontinental e de vigilância (fiscalização dos espaços aéreos e marítimos), bem como colaborar internamente com as forças de segurança para prevenir possíveis ameaças terroristas (GRP, 2013).

A defesa aérea é organizada segundo a Diretiva Operacional n.º 004 (CEMGFA, 2010a), em que o CEMGFA é o responsável pela DA e por estabelecer o canal de decisão para o emprego da força e os procedimentos perante a ameaça. Assim, está incumbida à AAA a proteção do TN em dois casos distintos: a defesa militar contra ameaças externas, por forma a garantir a integridade do espaço aéreo e do TN; e a defesa contra ameaças transnacionais, em auxílio das forças de segurança (Salvador, Rodrigues, Gomes, & Capitulino, 2012).

A defesa aérea do TN é assegurada pelo Sistema Integrado de Comando e Controlo Aéreo de Portugal (SICCAP), composto por um CRC nacional em ligação com o Centro de Operações Aéreas Combinadas (CAOC) e um CRC alternativo (CRC ALT)¹⁰. O CRC é composto por um sistema de sensores, sistemas de armas e centros de controlo ligados em rede, que permitem a monitorização de todo o tráfego aéreo em TN através da ligação a todos os componentes e meios navais, aéreos e terrestres nacionais e internacionais, assim como a meios aéreos em estado de prontidão, nomeadamente o C2 da DA. Neste contexto, o SICCAP integra os radares de vigilância e controlo do espaço aéreo da FA¹ (Fóia, ER-1;

¹⁰ Localizado em Beja na BA11 denominado de “*Stand-by Operational Facility*”, em caso do CRC principal se tornar insustentável.

Pilar, ER-2; Montejunto, ER-3; Pico do Areeiro, na Madeira; ER-4), esquadras de interceptores portugueses, aeronaves do tipo *Air Early Warning* (AEW) da OTAN e os CRC dos países aliados, bem como os radares das fragatas portuguesas das classes «Bartolomeu Dias» e «Vasco da Gama». A coordenação dos meios, é realizada recorrendo ao sistema *Tactical Digital Information Link* (TADIL) (Heleno, 2013).

Em tempo de paz, o SICCAP permite avaliar e disseminar o aviso antempado às unidades de resposta de DA, manter um elevado grau de prontidão para dissuadir qualquer ameaça aérea, manter a integridade do espaço aéreo português, nomeadamente da OTAN dentro da ACO AOR, e a conduzir de operações de policiamento aéreo. Por outro lado, em tempo de paz, crise ou conflito, permite a atribuição de forças para defender a ACO AOR de ataques aéreos, anular ou reduzir a eficácia dos ataques inimigos, infligir o maior desgaste às forças aéreas inimigas e contribuir para uma situação aérea favorável (Rebelo, 2015).

A OTAN é responsável pela Defesa Aérea do espaço aéreo nacional e pelo policiamento aéreo¹¹ em tempo de paz, crise ou conflito. Detém ainda a possibilidade de intervir sobre aeronaves militares neste espaço aéreo e que estejam a cometer algum incumprimento.

O Sistema de Defesa Aérea Integrado da OTAN – NATINADS possui a capacidade de integrar todos os sistemas de DA dos países pertencentes à OTAN assegurando a defesa dos países e forças da OTAN contra ataques aéreos e preservando a integridade do espaço aéreo europeu (Salvador, Rodrigues, Gomes, & Capitulino, 2012). Para o efeito, em caso de uma ameaça *Renegade*, será da responsabilidade de cada país resolver, através da sua estrutura de comando particular.

As bateria de Artilharia Antiaérea (BtrAAA) e o Grupo de Artilharia Antiaérea (GAAA) possuem, na sua orgânica, uma seção de ligação, a qual tem capacidade de colaborar na coordenação do espaço aéreo na área de responsabilidade da força (desde o batalhão ao Comandante da Componente Terrestre da Força Conjunta, JFLCC) e na Defesa Aérea. Por sua vez, no Posto de Comando (PC) é executada a coordenação com o apoio de fogos, onde se estabelecem os canais de comunicação para disseminação da informação, de modo a harmonizar e difundir os requisistos da Defesa Aérea e de Controlo do Espaço Aéreo. Assim sendo, os PC possuem elementos para planear, coordenar e conduzir operações até ao escalão Brigada (Brig), no âmbito da DA, e sincronizar a utilização do Espaço Aéreo na

¹¹ São missões em tempo de paz que permitem à OTAN detetar, rastrear e identificar todas as violações e infrações cometidas no seu espaço aéreo e tomar as medidas de resposta na defesa coletiva da Aliança.

respetiva área de responsabilidade, segundo o Quadro Orgânico (QO) e a doutrina aprovada (Rebelo, 2015).

Face ao anteriormente exposto, constatamos que, a Defesa Aérea é um sistema integrado, no qual todos cooperam com responsabilidades específicas. A FA¹ realiza operações defensivas de luta aérea em que se privilegia o combate em profundidade, sendo a AAA portuguesa responsável pela proteção de pontos e áreas críticas e a proteção da liberdade de manobra das forças terrestres. Assim, a DA conclui, numa primeira instância, uma esquadra de caças disponíveis em Monte Real para uma primeira abordagem, em caso de ameaça aérea à AAA complementar os meios da FA¹ quer no âmbito da deteção e alerta (uma vez que os seus radares de vigilância não possuem a capacidade para detetar alguns movimentos nessas áreas) quer no âmbito da defesa a baixa e muito baixa altitude. Cabe assim à AAA portuguesa colmatar essas lacunas e desempenhar um papel-chave na DA, em colaboração com a FA¹. Nesse sentido, a AAA constitui uma mais-valia para a proteção de eventos de alta visibilidade (HVE), como por exemplo a prevista visita papal a Portugal no próximo ano.

Em suma, a defesa a baixa e muito baixa altitude é da responsabilidade da AAA, sendo, a defesa de médio e longo alcance uma atribuição da FA¹. Com base no Anexo A – figura 2, podemos constatar que atualmente as FA² apenas possuem capacidade de defesa contra aeronaves de asa fixa e de helicópteros. Por outro lado, a defesa contra ameaças CM e TBM é assegurada através da cooperação internacional, nomeadamente dos países membros da OTAN.

3.2. Antiaérea no Exército português

A Artilharia Antiaérea é o principal elemento das forças terrestres que assegura, através dos seus subsistemas, o combate antiaéreo contra a ameaça aérea no campo de batalha (EME, 1997).

A missão da AAA consiste em anular ou reduzir a eficácia dos ataques aéreos inimigos; apoiar as operações de guerra, fornecendo a Defesa AA necessária ao cumprimento da missão do Exército; fornecer as forças necessárias à Defesa AA dos pontos e áreas sensíveis civis e militares e, em condições especiais, executar fogos terrestres. Neste enquadramento, as possibilidades da AAA são as seguintes: vigiar o espaço aéreo sobre o campo de batalha e difundir avisos às forças em operações relativos à ameaça; empenhar-se contra alvos aéreos nas diversas faixas de altitude e a 360°, dentro do alcance dos sistemas

de armas de AA; empenhar-se sobre mais do que um alvo aéreo em simultâneo, em quaisquer condições meteorológicas e de visibilidade; empenhar-se exceccionalmente sobre objetivos terrestres; deslocar-se rapidamente para novas posições; funcionar de modo integrado com a FA¹ e organizações aliadas, no âmbito da DA e vigilância do espaço aéreo. Contudo, salienta-se que as limitações da AAA são as seguintes: a eficiência diminui quando empenhada na defesa de posições e durante os deslocamentos; reduzida capacidade contra meios blindados; vulnerável à contrabateria inimiga e à GE efetiva; durante os deslocamentos necessita da aquisição de alvos aéreos; com exigências de distância/tempo para que se possa empenhar com eficácia (dependência dos meios de aviso prévio).

Por sua vez, a ligação e coordenação na AAA processa-se através dos seus Centros de Operações (COAA) e elementos de ligação e coordenação que são enviados para os diferentes escalões de comando. Os oficiais de ligação devem garantir a coordenação necessária para garantir o sucesso das operações de forma eficiente e eficaz. Deste modo, mantêm os Cmdts da AAA e respetivo Estado-Maior (EM) ao corrente da situação, podendo inclusive propor algumas modalidades de ação (m/a) relativas a assuntos de AAA. Os oficiais de ligação servem também como conselheiros técnicos na área de AAA no PC/COT onde estão destacados (EME, 1997).

3.2.1. Análise da atual situação dos Quadros Orgânicos

Neste subcapítulo, pretende-se analisar e descrever as potencialidades e vulnerabilidades nos QO do Grupo de Artilharia Antiaérea (GAAA) e das Baterias de Artilharia Antiaérea (BtrAAA) da Brigada de Intervenção (BrigInt), da Brigada de Reação Rápida (BrigRR) e da Brigada Mecanizada (BrigMec) e enunciar algumas generalidades em relação à sua organização, onde se encontram sedeadas e qual o armamento utilizado.

A AAA portuguesa tem como missão genérica “garantir a liberdade de ação ao Exército para conduzir operações militares necessárias ao cumprimento da sua missão, através de uma proteção antiaérea adequada das suas forças, instalações e equipamentos” (EME, 1997, p. 4-2).

A AAA é considerada um sistema cuja “coordenação e sincronização dos vários elementos que a compõem (subsistemas de tiro, de vigilância e deteção e comunicações) é fundamental ao seu funcionamento, dependendo a sua eficácia do modo como estes se integram e interagem” (Monsanto, 2007, p. 20).

O novo Quadro Orgânico 09.03.07 do GAAA (sedeado em Queluz), aprovado em 14 de março de 2016, por despacho do CEME, contempla a integração da BtrAAA das Forças de Apoio Geral (FAG), da BtrAAA da BrigInt e da BtrAAA da BrigRR. A sua nova constituição encontra-se esquematizada no Anexo C (figura 5).

Atualmente, o GAAA possui capacidade para integrar uma força da OTAN, tendo por referência os requisitos definidos nas *NATO's Minimum Capability Requirements Parts II – Capability Codes and Capability Statements* (Dec2011) (EME, 2016). O GAAA é constituído pela Bateria de Comando e Serviços (BCS) e pelas BtrAAA da BrigInt e da BrigRR, que são enunciadas como a 1ª BtrAAA e 2ª BtrAAA, respetivamente.

A 1ª BtrAAA do GAAA corresponde à BtrAAA da BrigInt, que tem por missão o Apoio Direto (A/D) a essa Brigada, podendo ainda receber a missão tática de reforço à BrigMec. Conforme exposto no Anexo C (figura 5) e constituída por três Pelotões Míssil Ligeiro (montado em viatura), atualmente equipados com o Sistema Míssil Ligeiro *Chaparral* (SMLC). Salienta-se que esta BtrAAA deve ser por um Pelotão Canhão C-RAM reforçada logo que seja adquirido o material.

A 2ª BtrAAA corresponde à BtrAAA da BrigRR e das Forças de Apoio Geral em A/D ou em reforço aos BI (Batalhões de Infantaria) da ECOSF da Zona Militar da Madeira (ZMM) e Zona Militar dos Açores (ZMA). Está organizada conforme o Anexo C (figura 5), sendo constituída por três Pelotões Míssil Portátil, um deles com valência paraquedista, equipada com o Sistema Míssil Portátil *Stinger*. Esta BtrAAA garante a proteção de pontos e áreas estratégicas nacionais e eventos de alta visibilidade.

As duas BtrAAA estão também equipadas com um Pelotão (Pel) Radar, com dois radares de aviso local (Radar P-STAR), estando prevista a aquisição de dois radares de vigilância para a 1ª BtrAAA.

Por sua vez, a BtrAAA da BrigMec está sediada no Quartel da Artilharia de Santa Margarida, encontrando-se organizada conforme o Anexo C (figura 6), sendo constituída por um Pel Radar (Radar FAAR) e três Pel Míssil Ligeiro (míssil montado em viatura). Atualmente está equipada com o SMLC, tal como a 1.ª BtrAAA do GAAA.

Por fim, na ZMA e a ZMM estão sedeados os Regimentos de Guarnição n.º 2 e n.º 3, nas ilhas da Terceira e Madeira. A sua futura organização (Anexo C – figura 7) compreenderá um PelAAA (duas seções de Míssil Portátil e duas seções Radar de Aviso Local); no entanto, o QO ainda não se encontra ainda aprovado (EME, 2016). Assim sendo, as BtrAAA das ilhas são presentemente equipadas com o Sistema Canhão *Bitubo*, podendo ser ambas reforçadas em caso de necessidade por um Pel Míssil Portátil.

3.2.2. Sistemas de Armas

Neste subcapítulo serão abordados os sistemas de armas que equipam atualmente as BtrAAA portuguesas. Estas unidades estão equipadas com sistemas de armas SHORAD, destinados à defesa antiaérea de curta distância, a baixa e muito baixa altitude: sistemas de míssil ligeiro, sistemas míssil portátil (ligeiro, médio ou pesado) e os sistemas canhão (Borges, 2007).

3.2.2.1. Sistema Míssil Ligeiro

O sistema míssil ligeiro é “um sistema de armas de AAA vocacionado para se empenhar contra ameaça aérea a baixa altitude, tendo a capacidade para atuar nas faixas da baixa e da média altitude. Os alcances destes mísseis variam entre 5 e 8 km e têm um teto máximo na ordem dos 3 km” (Borges, 2007, p. 149).

Em Portugal, as BtrAAA da BrigInt e da BrigMec são equipadas com o SMLC. Este sistema entrou ao serviço do Exército português em 1990, tendo sido adquirido aos EUA. É transportado numa viatura autopropulsada M730 A1, possui uma torre de lançamento M54A2 E1 (que inclui o equipamento FLIR¹² e proteção NBQ) designação atribuída ao conjunto da viatura e a torre de lançamento) o M48A2, utiliza mísseis ligeiros AA do tipo MIM 72¹³, possui um alcance de cerca de 6 km, e um sistema IFF¹⁴ para identificação das aeronaves e pode ainda ser helitransportado. Possui um elevado grau de eficácia devido à sua capacidade, autoseguimento dos alvos e ataque sobre múltiplos alvos. A sua missão é a proteção AA de áreas e pontos sensíveis, bem como das unidades operacionais da componente terrestre do sistema de forças nacional, contra-ataques a baixa e muito baixa altitude (Borges, 2007).

No entanto, considera-se importante a substituição deste sistema míssil ligeiro, em especial no que respeita à BtrAAA da BrigInt obter uma mobilidade idêntica às unidades de manobra e de modo a reduzir tempo de entrada em posição (cerca de 7 min. no caso do SMLC). Por outro lado, a escassez de sobressalentes, que dificulta a manutenção (complexa e dispendiosa) destes sistemas. Assim, esta unidade deverá substituir o material sistema

¹² Capacidade de deteção e seguimento automático do alvo em ambiente diurno, noturno e em condições de visibilidade reduzida.

¹³ “*Fire and Forget*” com um processo de autoguiamento direto passivo, equipados com espoletas de percussão e aproximação aos 5 m.

¹⁴ “*Identification, Friend or Foe*”: identificação amigo ou desconhecido.

míssil ligeiro, de modo a deter a mesma proteção das unidades de manobra e mobilidade da BrigInt (Lopes & Nunes, 2013).

3.2.2.2. Sistema Míssil Portátil (MANPAD)

O Sistema Míssil Portátil (MANPAD) é constituído por mísseis guiados, disparados ao ombro ou a partir de apoios ligeiros (bipés ou tripés, montados no solo ou em viatura). É um sistema de tempo claro e com alcances da ordem dos 3 a 5 km (Borges, 2007, p. 146).

O Exército Português está equipado com o sistema míssil portátil *Stinger*, de origem norte-americana, desde 1994. Este sistema possui míssil guiado de interceção aérea FIM-92 versão RPM, do tipo “*Fire and Forget*”, com guiamento passivo por infravermelhos, navegação proporcional modificada e espoletas de percussão ou de aproximação, com capacidade de identificação através do sistema IFF 3B e com a possibilidade de detetar pequenas fontes de calor com a ogiva “*double-colored*”¹⁵. Apresenta algumas limitações, entre as quais a necessidade de uma câmara térmica tipo NA/PAS-18 – *Stinger Night Sight*, para não se limitar a empenhamentos diurnos e em boas condições de visibilidade e durante o dia. A sua missão é conferir proteção AA a pontos e áreas sensíveis e a proteção AA das unidades operacionais da componente terrestre do sistema de forças nacionais contra-ataques a baixa e muito baixa altitude (Borges, 2007).

Este material, que equipa os pelotões da BtrAAA/BrigRR, apresenta limitações contra alvos com reduzida área de superfície (UAV), que podem ser colmatadas com a aquisição da versão RMP *block 1 Stinger* (Lopes & Nunes, 2013). Este é o sistema de armas mais versátil que equipa a AAA portuguesa, pois permite acompanhar a manobra e proteger pontos e áreas sensíveis.

3.2.2.3. Sistema Canhão

O Sistema Canhão atualmente ao serviço do Exército Português, desde 1981, é o Sistema Canhão *Bitubo*, de origem alemã, e equipa as BtrAAA dos Regimentos de Guarnição N.º 2 da ZMA e N.º 3 da ZMM, bem como o RAAA1 para efeitos de instrução. Este sistema é rebocado e de tiro tenso, possui dois canhões de 20mm, tem capacidade para fazer tiro sobre alvos aéreos ou terrestres, em disparo mecânico ou elétrico, possui diversos

¹⁵ Combinação de ultravioletas e infravermelhos, de modo a enfrentar aeronaves em aproximação.

tipos de espoletas que funcionam por percussão e por autodestruição e tem um alcance eficaz AA de 1200m e um teto máximo de cerca de 2000m. Pode ainda ser helitransportado, aerotransportado e colocado sobre uma plataforma. Recorde-se que a Força Aérea Portuguesa também dispõe deste sistema para a proteção de aeródromos, apesar de possuir este material se encontrar em depósito (Borges, 2007).

Este sistema está obsoleto, apresentando face à evolução da ameaça aérea: mobilidade reduzida (por ser um sistema rebocado) e necessidade de radares de conduta e perseguição do tiro inexistentes. Refere-se que, num futuro próximo, é premente a substituição deste material por sistemas C-RAM devido ao atual crescimento da ameaça RAM, onde a assimetria é uma característica permanente. Uma possível solução passaria pela aquisição de sistemas C-RAM, já desenvolvidos, como o NBS C-RAM (*Cobra*) e o *Centurion Phalanx B* (Patronilho, 2014).

3.2.3. Sistemas de Detecção e Alerta

A Missão dos Radares de AAA é garantir a deteção, localização e identificação das aeronaves, bem como a difusão oportuna do alerta a todas as Un/Órgãos, de modo a garantir uma reação eficaz (EME, 2002). Os radares de AA são os seguintes: Radar de Vigilância, Radar de Aviso Local e Radar de Perseguição ou Conduta do Tiro. O Radar de Vigilância é o “radar que cobre as lacunas de baixa e muito baixa altitude dos radares da Força Aérea e que complementa a sua informação. Destina-se a dar pré-aviso de aproximadamente dois minutos, com coberturas na ordem dos 50 km” (Borges, 2007, p. 148).

O Radar de Aviso Local é o “radar que cobre as lacunas de baixa e muito baixa altitude dos radares de vigilância e que se destinam a dar o pré-aviso de aproximadamente um minuto. Estes radares têm uma cobertura na ordem dos 20 km (...)” (Borges, 2007, p. 149).

Por sua vez, o Radar de Perseguição e Conduta do Tiro é o “radar que é guiado aos alvos, pelos radares de vigilância ou aviso local, tendo a capacidade de os seguir automaticamente” (Borges, 2007, p. 148).

Assim, os Radares de Vigilância, pertencendo ao Exército, fazem a interligação com a Força Aérea, no âmbito da Defesa Aérea, aumentando-lhe a capacidade e garantindo a vigilância e o aviso em áreas específicas do campo de batalha, potenciando localmente a capacidade de Defesa Aérea. O Exército Português não está equipado com radares deste tipo.

Por sua vez, os Radares de Aviso Local garantem a vigilância e o aviso de 1 minuto nas áreas das brigadas a que pertencem, interligando-se com os radares de vigilância, potenciando assim a Defesa Aérea a nível local. Os radares deste tipo que equipam o Exército português são o Radar FAAR e o Radar P-STAR.

3.2.3.1. Radar FAAR

O radar FAAR, de origem norte-americana, está ao serviço do Exército Português desde 1991. A sua missão é detetar, localizar e identificar alvos aéreos voando a baixas e muito baixas altitudes, bem como difundir oportunamente o alerta a todas as Un/Órgãos, de modo a garantir uma reação com eficácia. É composto por um conjunto radar NA/TPQ-32B, que possui meios para detetar as aeronaves, tendo um alcance na ordem dos 20 km. É um radar de aviso local que funciona por impulsos, possuindo ainda a capacidade de detetar aeronaves com velocidades entre os 20 e os 600 m/s, com uma precisão de 500 m em alcance, uma cobertura em altura até aos 3 km e também um radar secundário de IFF AN/TPX-12^a que permite a identificação das aeronaves, sendo dotado de rodas (Borges, 2007).

Este radar, que presentemente equipa a BtrAAA da BrigMec e apresenta como forte limitação a incapacidade de transmissão automática de dados às guarnições dos Sistemas de Armas (Lopes & Nunes, 2013), sendo apenas um radar bidimensional (não fornece dados altimétricos sobre os alvos).

3.2.3.2. Radar PSTAR

O Radar PSTAR (*Portable Search and Target Acquisition Target*), de origem norte-americana, está ao serviço do Exército português desde 2003. É um radar de aviso local que tem como missão detetar e transmitir os elementos de alerta às unidades de tiro do sistema SHORAD, em tempo oportuno, sobre a existência de aeronaves, mísseis de cruzeiro e UAV's. Deste modo, presente fornecer informação sobre a situação aérea aos centros de C2 e às unidades de tiro, com a finalidade de evitar o fratricídio. Possui um alcance na ordem dos 20 km para aeronaves de asa fixa com velocidades entre 20 e 550 m/s, e até aos 14 km para aeronaves de asa rotativa ou helicópteros até uma altitude 3 km e velocidades até 100 m/s. Tem um raio de cobertura de 360° e atualiza a informação de 3 a 6 segundos. Possui o sistema IFF, tem a possibilidade de operar sem interferir com frequências rádio, televisão, telefones ou radares de aeroportos, uma grande mobilidade e flexibilidade, podendo ser

aerotransportado, helitransportado ou montado em viatura. No que respeita ao caso português, trata-se de um sistema portátil e possui ainda um sistema de contra-medidas electrónicas. Apresenta como limitação possuir apenas cobertura a 2D¹⁶, extensível aos outros radares (Casinha & Imperial, 2009).

Atualmente este equipamento equipa a BtrAAA da BrigRR e a BtrAAA da BrigInt do Exército português.

3.3. Síntese conclusiva

Da investigação realizada, verifica-se que os sistemas de armas, radares e os sistemas de C2 utilizados pelo Exército Português não são totalmente interoperáveis entre si. Preferencialmente, deveriam ser automáticos desde a deteção, identificação, localização e seguimento da ameaça aérea até à escolha das armas para destruição da mesma. Nesse sentido, o sistema de C2 deverá interligar automaticamente os sensores às armas, cabendo ao Cmdt da AAA a decisão final sobre o seu empenhamento.

Assim, no que concerne aos recursos/materiais, não existindo um sistema de C2 automático a todos os níveis, implica que os outros subsistemas não possam ser potenciados.

Quanto ao Sistema Míssil Ligeiro *Chaparral* este está em fim de vida operacional devido à escassez de sobressalentes, de mísseis e, em especial, do peso logístico inerente em termos de manutenção. Quanto ao canhão 20mm, o mesmo revela-se pouco proficiente em termos táticos, já que na sua génese foi pensado para a proteção a áreas e pontos sensíveis, devendo igualmente ser cambiado. No que diz respeito aos radares existentes, apenas o PSTAR está atualizado, devendo manter-se em funcionamento. Ainda assim, este não é interoperável com o SICCA3. Relativamente aos sistemas de armas, devido à sua versatilidade, apenas o Míssil Portátil *Stinger* se encontra atualizado, pelo que deve ser mantido, mas necessitará dos terminais de armas para ser interoperável com o SICCA3.

Em suma, apenas o Sistema Míssil Portátil *Stinger* e o Radar PSTAR estão atualizados para o atual cenário de conflitos, sendo interoperáveis, apesar de carecerem de um sistema de C2 integrado e automático.

¹⁶ Só deteta e determina as direções e distâncias das aeronaves, logo é bidimensional, ficando a faltar a altitude.

CAPÍTULO 4

COMANDO E CONTROLO E LPM

Neste capítulo, caracterizamos o sistema automático de comando e controlo, presentemente utilizado, assim como o sistema que irá equipar as unidades de AAA em Portugal. Este sistema encontra-se, parcialmente, em depósito e a sua implementação ainda está numa fase embrionária. No final, serão referidos os materiais e equipamentos que se prevêem adquirir em LPM pelo Exército português.

4.1. Comando e Controlo

O Comando e Controlo, de forma genérica, considera-se como o exercício da autoridade e orientação por um comandante, propriamente designado, sobre forças atribuídas e anexadas, na consecução da missão (DoD, 2016). Assim sendo, verifica-se a existência de dois conceitos diferentes: o comando e o controlo.

Os conceitos referidos no parágrafo anterior são genericamente definidos do seguinte modo: o Comando é a autoridade investida num indivíduo para dirigir, coordenar e controlar forças militares. O Controlo é a autoridade exercida por/processo pelo qual um Comandante, assistido pelo seu EM, organiza, dirige e coordena as atividades de organizações subordinadas ou outras organizações que não estejam normalmente sob o seu comando e que engloba a responsabilidade de implementar ordens e diretivas superiores. O Comando reside no Cmdt e consiste em autoridade, tomada de decisão e liderança, considerando-se inclusive uma *arte*. O Controlo é a regulação de forças e funções de combate para cumprir a missão, de acordo com a intenção do Cmdt, sendo, por isso, sobretudo uma ciência aplicada. Assim, a principal tarefa do Cmdt é exercer o comando e controlo de forças militares, usando a arte e a ciência da guerra (Mimoso, 2014).

4.2. Sistema Integrado de Comando e Controlo

É importante referir que os conceitos em questão não têm aplicabilidade se não existirem meios que permitam a sua execução. Desta forma, necessitamos de um sistema, que apresenta o nome de “Sistema Integrado de Comando e Controlo”, definido pelas infraestruturas, equipamentos, comunicações, procedimentos e pessoal essenciais para um Cmdt planear, dirigir e controlar as operações das forças atribuídas e anexadas, na busca pela resolução das missões que lhes são atribuídas (DoD, 2016).

É ainda relevante explicitar que a ação de C2 na AAA é exercida pelos comandantes nos seguintes órgãos: Postos de Comando (PC), Centro de Operações Tático (COT) e Centros de Direção de Tiro (CDT).

4.2.1. Caraterísticas exigidas ao Sistema Integrado de C2 de AAA

Como observamos, o Sistema Integrado de C2 destinado a equipar as unidades de AAA do Exército, baseado na estrutura do sistema de C2 em uso na FA¹ e nos restantes Exércitos da OTAN, deverá incluir as seguintes componentes: módulo de gestão da força, módulo de operações, módulo de *links* e comunicações e módulo de simulação, como pode ser observado no Anexo D (figura 8).

No que respeita ao módulo de gestão da força, este deverá deter a capacidade para gerir documentos, disponibilizar imagens das unidades no terreno em tempo real e permitir a elaboração de relatórios/mensagens normalizadas nas diversas áreas do EM.

Em relação ao módulo de operações, este destina-se às operações no espaço aéreo (como por exemplo a vigilância) e deverá possuir a capacidade de apresentar a COP. Deve ainda permitir a avaliação da ameaça, selecionar e monitorizar (consoante a ameaça e rotas de aproximação), a arma a empenhar e, por fim, designar estados de prontidão dos sistemas de armas e radares.

O módulo de *links* e comunicações deverá ser compatível com os diversos *Data Links NATO*¹⁷ e ainda com os sistemas do Exército SICCE e SIC-T. Além disso, possuir capacidade de gestão de comunicação por voz e ser compatível com os ambientes ADatP-3, CIXS e MIP.

¹⁷ Link's NATO: 11, 11B, 16, LLAPI (Low Level Air Picture Integration), ATDL-1 (Army Tactical Data Link) e SIMPLE (Standard Interface for Multiple Platform Link Evolution).

Por último, o módulo simulação compilará a capacidade de gerar cenários, simular missões através do controlo dos radares e sistemas de armas e possuir um modo de funcionamento exclusivamente para treino dos operadores (Oliveira, 2011).

4.2.2. Sistema Integrado de C2 para a Artilharia Antiaérea (SICCA3)

Encontra-se a decorrer um projeto de AAA, com vista ao desenvolvimento desta capacidade, o qual contempla diversos subprojetos e onde se insere o subprojeto Comando e Controlo – nível GAAA – SICCA3. Este subprojecto está integrado no projeto da LPM da AAA e insere-se no desenvolvimento da capacidade de sobrevivência e proteção da força.

O projeto SICCA3 está a ser trabalhado pelo RAAA1, a entidade primária responsável pelo seu desenvolvimento, com a finalidade de dotar o GAAA com um posto de comando com a capacidade de gestão da rede de vigilância do GAAA e, consequentemente, exercer o C2 das BtrAAA sobre o seu comando. Este sistema, atualmente em aquisição pelo Exército Português, tem como princípios fundamentais os conceitos, as táticas, as técnicas e os procedimentos a utilizar ao nível operacional. Estes deverão estar em concordância com a doutrina da OTAN (vertida nas publicações AJP-01 *Allied Joint Doctrine*, AJP-3.3.5 *Airspace Control*, AJP-3.3.7 *Combined Joint Force Air Component Command Doctrine* e AJP-33 (A) *Joint Air and Space Doctrine*, STANAG 4312 – *Interoperability of Low LEVEL Ground – Based Air Defense Surveillance, Command and Control System*), de modo a obedecerem aos requisitos estabelecidos pela OTAN (EME, 2015).

Com a aquisição, na sua totalidade, deste sistema de C2 mais recente, poderemos aceder a todos os sistemas de armas e sensores, assim como aos respetivos *links* (*Link 16*). Desta forma, o sistema ligar-se-á ao SDAN; ao sistema integrado de defesa aérea da OTAN e a outros elementos do campo de batalha através de interfaces de comunicações com a possibilidade de interoperabilidade completa com vários sistemas¹⁸, o que permite um alerta oportuno sobre a ameaça aérea. Esta situação proporciona um acesso à *Recognized Air Picture* (RAP) até ao nível tático. O sistema compreende uma compatibilidade com o SDAN e com os sistemas de C2 do espaço aéreo da OTAN, tendo igualmente a capacidade de cooperar com os sistemas de defesa aérea de uma força conjunta multinacional, na participação nacional numa *NATO Response Force* (NRF) ou *Crisis Response Operations*

¹⁸ ACCS (NATO), FAADC2 (USA), MEADS (USA), MARTHA (FRA), SAMOC (DEU).

(CRO) ou *Battle Groups* da União Europeia (UE). Num caso mais específico, permite a proteção antiaérea das unidades atribuídas à OTAN (Batalhão NRF) (EME, 2015).

A equipa do projeto SICCA3 desenhou o sistema para que este possa cumprir os requisitos operacionais patentes no Anexo D (figura 8). Os requisitos são os que seguidamente se apresentam:

- “Capacidade de operação de 24/7, sob todo o tipo de condições meteorológicas;
- Capacidade de compilar a *Local Air Picture* (LAP) com base em informação proveniente dos sensores orgânicos das unidades de AAA (radares de aviso local e radares de vigilância);
- Capacidade de transmissão da LAP para o escalão superior de coordenação das operações aéreas, de forma a contribuir para a RAP;
- Capacidade de receção da RAP de forma a garantir a manutenção de uma perceção comum da situação (*Situation Awareness*);
- Mobilidade e transportabilidade de forma a garantir capacidade de adaptação e acompanhamento da manobra;
- Modularidade e escalabilidade para garantir o ajustamento com os requisitos operacionais das missões;
- Interoperabilidade em ambiente conjunto e combinado;
- Capacidade de gestão do espaço de batalha aéreo sob a sua responsabilidade;
- Facilidade de utilização e treino em operações conjuntas e combinadas” (Silva, 2014, p. 64).

Para que o sistema de C2 da AAA possa estar em concordância com o sistema de C2 utilizado pela FA¹ e por outros Exércitos, terá de possuir os requisitos anteriormente enunciados. Com o levantamento dos requisitos operacionais e o contato estabelecido com diversas empresas e especialistas nesta área, tendo em vista determinar o atual estado de operacionalização destes sistemas, constatou-se que, com a tecnologia vigente, é possível implementar as seguintes valências: deteção e identificação de ameaças, através da interligação dos elementos num só sistema de C2, recorrendo a várias fontes de informação, conjuntas e combinadas; diminuição do tempo de reação do empenhamento e coordenação dos sistemas de armas de AAA nacionais, por sua vez, com a implementação de uma cadeia de C2 conjunta e combinada com as seguintes particularidades: responsabilidade do GAAA na gestão do espaço aéreo da sua abrangência; coordenação limitada do espaço aéreo; cedência de ordens; informação, relatórios e medidas de coordenação tática entre as diversas

entidades do sistema de C2, em tempo real; transmissão de informação de dados e de canais de voz seguros; desconflitar a utilização do espaço aéreo através da ativação de corredores aéreos e passagens seguras e prevenção de interferências.

Neste contexto, o CRC da FA¹, enquanto órgão responsável pela execução das missões de defesa aérea, possui as seguintes competências: controlo de aeronaves, monitorização dos empenhamentos efetuados pelo GAAA, tomada de decisão no empenhamento sobre ameaças aéreas, alocação de seguimentos a sistemas de armas de defesa aérea, produção e disseminação da RAP (com vista a correlacionar e nivelar as deteções que provêm dos diversos sensores do sistema) (Silva, 2014).

Durante o projeto foi identificado o fluxo de informação para as operações de AAA, que o SICCA3, deve satisfazer Anexo D (figura 9 bem como os respetivos canais de comando¹⁹ e controlo²⁰).

O PC do GAAA terá como missão constituir uma rede de vigilância do Grupo, permitindo o C2 das suas subunidades (idealmente, três BtrAAA) através dos seus respetivos PC. Neste contexto, deverá ser possível a integração do SDAN na estrutura de C2EA, para ser empregue em território internacional e/ou por uma força multinacional. Assim sendo, o PC de GAAA deverá ser constituído por três subsistemas: um subsistema para coordenação e controlo dos meios de AAA – *Tactical Operations Center* (TOC), um subsistema para exercer o controlo tático e dos fogos – *Fire Distribution Center* (FDC) e um subsistema para a ligação com as forças terrestres e com o órgão superior (ARS/CRC) da Força Aérea Portuguesa, através de uma estação *Multifunctional Information Distribution System* (MIDS)²¹ terrestre (Oliveira, 2011). Os módulos TOC e FDC serão instalados em dois contentores *Shelter* montados em viaturas *Renault*, e proporcionarão dois serviços específicos distintos: o acesso partilhado aos meios de comunicação (através do rádio 525 e rádio MIDS instalados no Shelter FDC) e o sistema CSI²².

O PC GAAA é implementado através do módulo TOC, incorporado num *shelter*, onde são executadas as tarefas de planeamento e execução das operações da força. O Cmdt do Grupo possui um posto de trabalho, com acesso a todo o sistema de *Center System Interface* (CSI)/CRC através de uma consola, permitindo-lhe o controlo das operações de empenhamento em tempo real. Neste módulo existem mais quatro postos de trabalho,

¹⁹ Neste caso, são as ordens para as unidades de tiro ou elementos de coordenação dos fogos.

²⁰ Informação proveniente dos sensores do escalão superior ou orgânicos e a receção de relatórios.

²¹ Designação NATO concedido a um componente de comunicações do *Link-16*.

²² Consola para visualizar a RAP.

dotados de computadores multifuncionais e robustecidos de comunicações, com a possibilidade de comunicação à voz entre os postos de trabalho e com qualquer subscritor do sistema de comunicações tático onde se integrem. A informação é partilhada através dos meios rádios do FDC (rádio P/PRC 525 e o rádio MIDS) e, por sua vez, os quatro elementos do EM do GAAA executam as seguintes funções:

- “Preparação e disseminação aos PC BtrAAA subordinados de informação relativa à missão de defesa aérea (áreas a defender, ameaças expectáveis, utilização do espaço aéreo);
- Planeamento do dispositivo a implementar pelas BtrAAA subordinadas de forma a otimizar as suas áreas de deteção e empenhamento em função da missão;
- Monitorização da implementação no terreno, pelas unidades subordinadas, do dispositivo planeado” (Oliveira, 2011, p. 8).

Neste sentido, o módulo exibe a RAP e COP através de um monitor de grandes dimensões. Por outro lado, o módulo FDC possibilita a execução de tarefas relacionadas com as operações de empenhamento, nomeadamente:

- “Integração de todos os sensores de defesa aérea de curto alcance (*Short Range Air Defense* – SHORAD) e sistemas de armas orgânicos das BtrAAA subordinadas no sistema SICCA3;
- Produção da LAP, com base na informação proveniente dos sensores orgânicos das BtrAAA subordinadas, e sua disseminação para o CRC para contributo da RAP;
- Disseminação da RAP recebida pelo CRC às BtrAAA subordinadas, assegurando que todas as BtrAAA partilham uma RAP comum e atualizada, permitindo o aviso prévio (*early warning*) das mesmas de um modo mais eficiente;
- Processamento das ordens de empenhamento recebidos do CRC;
- Priorização das ameaças tendo em consideração o seu comportamento e as áreas a defender;
- Otimização da atribuição de alvos às BtrAAA subordinadas, tendo em consideração as suas capacidades correntes em termos logísticos e operacionais e a priorização de ameaças efetuadas;
- Monitorização dos empenhamentos em curso de forma a otimizar a proteção de áreas e pontos sensíveis e a gerir o “sobre empenhamento” (*overkill*) das unidades de tiro;
- Reporte ao CRC, de forma contínua, dos empenhamentos em curso” (Oliveira, 2011, p. 9).

O módulo de FDC é também instalado numa *shelter*, em que laboram três operadores (dois estão diretamente ligados às operações de defesa aérea e o terceiro com responsabilidade sobre a monitorização dos *links* de comunicações e sistemas de informação). Para executar operações de empenhamento, o FDC possui duas consolas e para as intercomunicações e a partilha de recursos rádio através de uma solução RoIP²³, possui outras valências. Por fim, este módulo tem a capacidade de integrar todos os sistemas de comunicações e efetuar a conexão com outros sistemas aliados.

Conforme exposto no Anexo D (figura 10), o FDC esta apresenta três interfaces: o rádio *Multifunctional Information Distribution System* (MIDS)/*Link-16* para interface com redes rádio MIDS; interface *Low Level Air Picture Interface* (LLAPI) que possibilita uma ligação *Link-16* e *Link-11*, via cabo série, com outras *shelters* ou sistemas de C2; e, por fim, uma interface *Internet Protocol* (IP)²⁴ com utilização do protocolo JREAP-C²⁵.

A ligação com as forças terrestres e com o órgão superior (ARS/CRC) da Força Aérea Portuguesa, será feita através da Estação MIDS Terrestre (EMIT), que possui uma panóplia de equipamentos de comunicações táticas que proporcionam a integração de sistemas de C2 através do TADIL J (*Link 16*). Esta ligação poderá ser efetuada ponto-a-ponto com o sistema de DA através de uma extensão de rede, designada de *Joint Range Extension* (JRE). A missão do PC da BtrAAA será estabelecer a rede de vigilância e comandar e controlar as suas subunidades, nomeadamente os três Pel/Sec de AAA, integrar com o PC do Grupo, (se existir essa possibilidade) e dirigir a instrução das subunidades através dos respetivos sistemas de simulação.

Concretizando, o PC da BtrAAA será constituído por um Centro de Operações de Bateria (COB) com a capacidade de comandar e controlar as suas subunidades ou na eventualidade de uma lacuna, o PC Pel, para assegurar dois sistemas de armas Sec/Esquadra diretamente a seu cargo e integrar dois radares com capacidade 3D (atualmente não dispomos deste tipo de radar). O PC da BtrAAA, em operações autónomas de proteção a uma Brig, poderá fazer a ligação direta com a DA através de uma estação MIDS, tal como o PC do Grupo o poderá fazer em igual situação. Nesse sentido, o PC de Pel/Sec terá a capacidade de controlar diretamente os empenhamentos/fogos das armas²⁶ e operações de subunidade, através de dois terminais de armas. Os terminais de armas serão iguais, tanto

²³ Integração rádio-IP.

²⁴ Poderá ser por fibra ótica e DSL.

²⁵ Que possui o *Link-16* através de redes IP.

²⁶ Até seis por voz e dados.

para a Sec como para a Esq, de forma a facilitar o emprego, a manutenção e a substituição de elementos. No caso de existir alguma contingência, como o caso da interrupção da cadeia de C2, estas terão a possibilidade de receber informação sobre incursões aéreas a partir do radar, podendo operar independentemente.

Existirá ainda possibilidade de realizar deslocamentos sem que se degrade a capacidade de defesa AAA. Cada Sec/Esq encontrar-se-á equipada com um terminal de armas, o qual permite a integração a qualquer escalão, desde a Esquadra ao Grupo. O terminal de armas terá a capacidade de receber as incursões aéreas e as medidas de controlo do espaço aéreo, avaliar a ameaça e transmitir o estado de prontidão da arma para proporcionar o seu controlo. O terminal permite, na eventualidade da perda de ligação com o sistema de aviso e alerta, receber informação direta da rede de sensores orgânica da subunidade, de modo a funcionar independentemente (Oliveira, 2011).

4.3. Ponto de situação atual e faseamento do sistema de C2 de AAA

O atual sistema de C2 da AAA tem como principais vulnerabilidades não estar integrado no SDAN, não ter a possibilidade de conferir proteção a pontos/áreas sensíveis contra-ataques de foguetes e granadas de artilharia ou de morteiros (C-RAM), não estar preparado para conduzir toda a tipologia de operações, em todo o espectro de operações militares, nomeadamente assegurar a identificação de alvos aéreos. O SICCA 3 equipará as unidades de AAA em 3 fases:

- Fase A – caracteriza-se pela possibilidade do Sistema de C2 da AAA de integrar o SDAN e consequentemente ligar-se, através do *Link-16*, às forças da OTAN em missões reais ou treino operacional, assim como às forças nacionais com a finalidade de executarem eficientemente a defesa do espaço aéreo nacional;
- Fase B – complementa a fase A, acrescentando mais uma ligação e, por conseguinte, o emprego de mais uma BtrAAA;
- Fase C – acrescenta o emprego de duas BtrAAA. Com as três fases do projeto consumadas, o Exército Português terá a possibilidade de defender três Brigadas em simultâneo e igualmente efetuar três missões diferentes em território continental ou internacional.

Deduzimos, então, que com as 3 fases do projeto totalmente implementadas, o Exército poderá rentabilizar as subunidades de AAA (Silva, 2014). Quanto à Fase A do

SICCA3, como podemos observar no Anexo D (figura 11), cujo objetivo é a implementação do SICCA3 no PC do GAAA com a aquisição de 1 FDC e TOC.

O atual ponto de situação do SICCA3, relativamente ao material que já recebido e em depósito, é o seguinte: Cabines FDC E TOC; B002/2011Ag 5 Rádios IP TDMA; B005/2011 – Cablagens GRC 525; B006/2011 – Ag Módulos p/equipamento de rede; B007/2011 – Ag Conjunto equipamentos DSL; B009/2011 – Ag 03 Equipamentos Criptográficos TCE 621; B010/2011 – Ag 06 Computadores robustecidos; B011/2011 - Ag 2 Conjuntos Atrrelados/Gerador; B075/2011 – AG 2 Viaturas Porta-*Shelter* (EME, 2015).

As estações MIDS constituem a falta mais relevante, que obsta à ligação ao CRC/FA¹ à verificação da sua interoperabilidade, garantindo a integração no Sistema de Defesa Aérea nacional. Contudo, atualmente, o sistema de C2 funciona manualmente. Neste momento, na AAA, a informação é transmitida via rádio entre os três subsistemas²⁷ – nestes moldes, os sistemas de alerta e deteção (radares) transmitem toda a informação via rádio para o Posto de Comando da BtrAAA, que possui um COB, onde os quadros e cartas de situação são preenchidos manualmente, (como por exemplo o Quadro de Situação Aérea, o Quadros de Rotas, o Quadro de Situação de Defesa e a Carta de Situação de Operações). Além disso, a utilização de procedimentos manuais leva a que seja necessário a utilização de Quadros de Combate por parte das Esquadras/Seções (Patronilho, 2014).

Em 2009, aquando da visita papal, foi desencadeada uma Operação de Defesa Aérea de Proteção à Alta Entidade, o que também sucedeu com a Operação da Proteção à Cimeira OTAN em 2010, tendo nestes Eventos de Alta Visibilidade sido foram utilizadas as ferramentas de C2 que atualmente estão disponíveis na AAA. Desta forma, surgiu a necessidade da estreita coordenação com a FA¹ com a finalidade de garantir uma Defesa Aérea integrada nesses eventos.

Nos casos referidos anteriormente, a AAA socorria-se dos dados fornecidos pelos Radares de Vigilância da FA¹, por terem um maior alcance e visão geral, o que também era útil para fornecer o aviso prévio às unidades de AAA.

Por sua vez, a FA¹ socorria-se dos dados recolhidos pelo Radar de Aviso Local PSTAR, que possui a capacidade de cobrir as “zonas de sombra” dos radares de vigilância. Deste modo, a FA¹ e o Exército tinham acesso a toda a informação e dos sensores disponíveis cabendo à FA¹, a decisão sobre o empenhamento sobre potenciais ameaças por ser a Entidade responsável pelo SDAN e pela Operação de Defesa Aérea. Ainda assim, devido à

²⁷ Postos de Comando e Controlo, Sistemas de Armas e Radares.

incompatibilidade dos sistemas de comunicação em uso pelo Exército e pela FA¹, houve a necessidade de se estabelecer uma ligação física. O C2 era realizado pelo CRC que executava o controlo tático (TACON) da BtrAAA, sendo enviada para o mesmo uma equipa encarregue da ligação terrestre (Casinha, 2014).

Em suma, existe uma necessidade clara de dispor de um SICCA3 na plenitude das suas potencialidades, permitindo assim uma Defesa Aérea eficiente. De modo a conseguir integrar toda a informação relevante, o Sistema de Comando e Controlo deverá ser compatível com os sistemas em uso pela FA¹.

Segundo Reis (2016), Patronilho (2016) e Oliveira (2016), os sistemas de armas e os sensores atuais, não são interoperáveis com o SICCA3, existindo a necessidade de se adquirir terminais de armas para fazer a ligação ao Sistema Míssil Portátil Stinger. No que respeita ao SMLC não se prevê essa necessidade, visto que se pressupõe que seja descontinuado até ao final do ano. Existe ainda a necessidade de aquisição de sensores, uma vez que o PSTAR é um radar 2D e não é interoperável com o SICCA3, ocorrendo assim a necessidade de adquirir 2 radares de aviso local, de modo a colmatar esta lacuna.

Subentende-se assim que, se as carências anteriormente identificadas não forem suprimidas, a AAA não terá capacidade de defesa AA a baixa e muito baixa altitude nos próximos anos.

4.4. Aquisições Possíveis de Sistemas de Armas e de Detecção e Alerta em LPM

Segundo o Plano de Implementação “Artilharia Antiaérea” (2016), com base nos recursos financeiros disponíveis, considerou-se a aquisição de alguns meios para equipar parcialmente duas baterias AAA, cuja composição seria a seguinte:

- 1 Sistema de Comando e Controlo de Artilharia Antiaérea (SICCA3) para o Comando (Cmd) das Btr's AAA;
- 8 Terminais de Armas para o SICCA3;
- 2 radares 3D de Aviso Local²⁸ para o Grupo de Artilharia Antiaérea;
- 8 Sistemas Míssil Ligeiro (montado em viatura²⁹) para as Btr AAA;
- 10 Sistemas Míssil Portátil *Stinger*³⁰ (40 mísseis). Prevista a sua aquisição através da LOA (Lei Orçamental Anual) (EME, 2016).

²⁸ Face ao custo/benefício a melhor solução passa pelo radar *Sentinel*.

²⁹ A melhor opção passaria pelo tipo *Albi-Mistral* (Oliveira, comunicação pessoal, 2016).

³⁰ Seria necessário garantir que os sistemas possuíssem sistema de visão noturna (*Stinger Night Grip Stocks*) e espoleta de aproximação, para aumentar a sua precisão contra UAS (FIM-92J, Block 1).

Assim sendo, urge proceder à aquisição dos terminais de armas interoperáveis com o SICCA3, uma vez que este é o elemento de interface entre o sistema de C2 e as armas, e do qual depende a eficácia das mesmas. Deste modo, este projeto prevê a substituição do Sistema Míssil Ligeiro *Chaparral* por um Sistema Míssil Ligeiro (montado em viatura), uma vez que Portugal é o único país que continua a usar este meio. O sistema em questão já se encontra descontinuado e obsoleto devido, essencialmente, à escassez de sobressalentes e à falta de mísseis, ao que acresce o seu elevado valor de aquisição, Prevendo-se que este sistema seja descontinuado no Exército Português no próximo ano. Uma vez que apenas se prevê disponibilidade orçamental para a atualização dos sistemas de AAA em 2022, isto levará à perda de capacidade de defesa antiaérea a baixa e muito baixa altitudes. Para mitigar esta fragilidade, pondera-se a aquisição de um módulo de AAA de 4 SLM montados em viatura e, posteriormente, mais quatro, de modo a concretizar-se a capacidade de dois pelotões montados em viatura até 2026 (Reis e Oliveira, comunicação pessoal, 2016).

Segundo a análise documental previamente realizada, o novo Sistema Míssil Ligeiro deve possuir os seguintes requisitos mínimos: capacidade de fazer fogo em movimento ou tempo de entrada inferior a 15 s; emprego em todas as condições; IFF compatível com Modo 5 e curto tempo de recarga dos mísseis do sistema. Além dos requisitos mínimos indispensáveis, deverá possuir as seguintes características: guiamento por infravermelhos (*fire and Forget*); alcance 6 km; elevada maneabilidade; interceção de um alvo com perfis 7gs a 5 km; velocidade do alvo de 0 a 500 m/s; altitude de 10 m a 4000 m; espoleta de aproximação; carga explosiva superior a 2,5 kg; velocidade até 800m/s e capacidade de reação a contra-medidas IR (EME, 2015).

Contudo, segundo a opinião registada em entrevista exploratória ao TCor Oliveira³¹, o sistema que provavelmente será adquirido pelo Exército será o *Albi-Mistral*. Este sistema de origem francesa é leve, possui uma torre com uma amplitude de tiro de 360° e o seu nome deriva do sistema de arma e viatura, sendo montado em veículos blindados. O *Albi-Mistral* foi projetado para realizar missões de defesa aérea de áreas e pontos sensíveis, bem como de unidades móveis. O míssil *Mistral* é um sistema SHORAD, do tipo *Fire and Forget*, de fácil operação e que inclui dois mísseis. O sistema pode ser operado de forma autónoma graças à sua capacidade de visão térmica, sensor de infravermelhos como sistema de auto-guiamento direto passivo e capacidade *all-aspect* (podendo adquirir alvos oriundos de qualquer

³¹ Chefe da Repartição de Capacidades.

quadrante). O míssil tem uma secção explosiva com 3 kg de HE carregado com esferas de tungsténio (MBDA, 2007).

Outro dos equipamentos que poderá equipar o Exército, é o radar AN/MPQ-64 *Sentinel*. A sua missão é “detetar, seguir, identificar, classificar e transmitir os elementos de alerta às unidades de tiro SHORAD, em tempo real, sobre a existência de qualquer ameaça aérea” (RAAA1, 2006, p. 53). É um radar de vigilância que possui um tipo de cobertura tridimensional (3D) e usa um sistema de *pulso-doppler*. O radar deteta automaticamente, executa o seguimento, classifica, identifica em três dimensões e transmite os elementos dos alvos aos sistemas de armas, possibilitando um empenhamento antecipado sobre a ameaça aérea (mísseis de cruzeiro, UAV, aeronaves de asa rotativa e de asa fixa e RAM) antes destes se empenharem sobre as nossas forças. Usa uma alta taxa de varredura (30 RPM) e opera até um alcance de 75 km e 3 km de altura. Transmite os dados automaticamente e renova a informação a cada 2 segundos. O radar possui alta resistência a contramedidas eletrónicas e pode ser montado sobre uma plataforma e rebocado, posicionado remotamente a partir da unidade e operando de forma autónoma. Pode comunicar com o CDT através de ligação em banda larga de fibra ótica. Segundo o Exército norte-americano, revelou-se um poderoso sistema de aquisição de objetivos no espaço aéreo, permitindo a interoperabilidade com *Link 16* (RAAA1, 2006).

No que concerne aos sistemas canhão, o sistema que poderá substituir o *Bitubo*, será do tipo *SkyRanger*, mas não se afigura uma prioridade.

4.5. Síntese conclusiva

Tendo em conta a conjuntura atual, e para que um sistema de C2 opere eficazmente, é fundamental possuir meios, em especial as infraestruturas e comunicações ajustadas aos requisitos da OTAN e a interoperabilidade com diferentes sistemas, nomeadamente do Exército, FA¹, OTAN e EU, convertendo-se, assim, num sistema integrado ao nível nacional e internacional. Na posse dos meios anteriormente referidos qualquer Estado fica capacitado com um sistema de AAA flexível que garanta a participação em operações multinacionais e na defesa aérea nacional, no âmbito do SDAN. É aplicável nas diferentes situações militares, com especial incidência para as operações de estabilização, onde o Exército tem operado prioritariamente. É igualmente adequável no âmbito civil e em apoio a eventos de massas ou alta visibilidade.

O SICCA3 é a resposta adequada às necessidades elencadas, capacitando o PC do GAAA quanto à gestão da sua rede de vigilância e ao exercício do C2 sobre os PC das BtrAAA que estão sob o seu comando. Permite ainda dar uma resposta aos requisitos da OTAN que servem de referencial para uma interoperabilidade conjunta e combinada, e a integração da AAA ao nível da Defesa Aérea, através dos seus radares 3D e meios IFF em rede com o RAP.

O SICCA 3 possui três módulos: o de Gestão da Força (parte documental e administrativa das subunidades); o de Operações (gestão do espaço aéreo); e de Comunicações (gestão da interoperabilidade com outros sistemas de C2) e o de Simulação (capacidade de gerar cenários para treino).

O SICCA 3 prevê três fases de desenvolvimento: a primeira diz respeito à ligação do PC do GAAA com SDAN, a segunda refere-se à ligação do PC do GAAA a um PC de BtrAAA e a última, à ligação dos restantes dois PC de BtrAAA. Atualmente, nenhuma das fases está ainda concluída, mas perspectiva-se que até ao final deste ano a fase A fique consumada. Com a aquisição do SICCA3 poderão ser abertos novos caminhos no sentido de empenhar a AAA em protocolos de cooperação com a proteção civil, através do emprego dos radares e do SICCA3 para vigilância de *zonas-sombra* dos radares da FA¹ (onde eventualmente poderão ser cometidos atos ilícitos como contrabando, tráfico de droga, emigração ilegal, entre outros). Permitirá a colaboração na Defesa Aérea do TN, através da ligação ao SDAN e à FA¹ em tempo real, e a integração dos meios disponíveis da AAA.

Importa referir que estes meios, além de terem capacidades SHORAD vocacionadas para o combate de aeronaves a baixa e muito baixa altitude, possuem também capacidades de defesa contra a ameaça RAM. São eficazes contra ameaças com grande assinatura eletromagnética através do seu guiamento efetuado por infravermelhos.

Da investigação efetuada sobre as ameaças aéreas de reduzida assinatura magnética (UAS, TBM, CM e RAM), conclui-se que os meios detêm capacidade para as detetar e destruir. Assim, torna-se imperativo o reforço da AAA, uma vez que “a ausência de AAA adequada a este tipo de ameaça pode criar uma forte vulnerabilidade ao nível da criação de capacidades” (EME, 2013).

O SICCA3 permitirá o funcionamento eficiente e interoperável de todo o sistema de AAA, com os sistemas de armas e sensores, conseguindo-se um maior desempenho global com a mínima perda de tempo. Por forma a possibilitar a interoperabilidade do C2 da AAA, e tendo presente os sistemas de armas e radares obsoletos ou em fim de vida no Exército (Míssil Ligeiro *Chaparral*, Bitubo 20^{mm} e Radar FAAR) deverá ser ponderada a sua

substituição pelos sistemas investigados: Sistemas Míssil Ligeiro *Albi-Mistral*, canhão *SkyRanger* e o radar *Sentinel*. A aquisição destes sistemas capacitaria a AAA para funcionar automaticamente com capacidade de ligação ao Sistema de Defesa Aérea Nacional, uma vez que os meios seriam todos interoperáveis. Paralelamente, é fulcral o aumento do treino com a FA¹ no âmbito do SDAN, na proteção de pontos sensíveis ou em Eventos de Alta Visibilidade.

CAPÍTULO 5

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo são analisados os dados obtidos através das entrevistas, pretendendo-se uma maior credibilidade desta investigação através do testemunho de Oficiais de Artilharia e Transmissões, com experiência e *know-how* indispensáveis sobre a temática deste trabalho. A informação recolhida e analisada enriquece e complementa este TIA.

5.1. Entrevistas

As entrevistas foram realizadas a uma pequena amostra, devido ao facto de existirem poucos intervenientes na prossecução do projeto SICCA3, não obstante o número de pessoas envolvidas neste projeto. Através das respostas obtidas pretendemos analisar e confirmar alguns factos acerca do ponto de situação do projeto SICCA3, tendo por base a larga experiência dos inquiridos. Para o efeito, foram realizados dois guiões de entrevista: um dirigido a um Oficial, com o intuito de recolher dados sobre o reequipamento previsto na LPM (Apêndice C) e o outro guião dirigido aos restantes Oficiais acerca da temática do SICCA3 (Apêndice B).

5.2. Análise de Entrevistas

Neste subcapítulo é apresentada a informação oriunda das respostas às questões explanadas no guião da entrevista (Apêndice D). Partindo das declarações dos entrevistados, foram reunidos os elementos essenciais presentes em cada resposta. De modo a facilitar a pesquisa das entrevistas realizadas neste trabalho de investigação, foram utilizados quadros (Apêndice D) dispostos em acordo com cada questão, a que se segue a resposta de cada entrevistado.

Em relação à primeira questão: **“Na sua opinião, quais as ameaças aéreas iminentes e que poderão ser suscetíveis de emprego por parte de um inimigo ou adversário?”** Os resultados obtidos a esta questão estão expostos no quadro n.º 2, podendo

concluir-se que todas as ameaças aéreas deverão ser consideradas, nomeadamente aeronaves de asa fixa e rotor basculante, UAS, RAM, CM e TBM. No caso da proteção de Eventos de Alta Visibilidade, as ameaças mais prováveis serão os *drones/UAV* civis, avionetas, helicópteros civis ou aeronaves comerciais, dentro do conceito *Renegade*, visto que qualquer pessoa tem livre poderá adquirir esses meios, a certificação para a sua obtenção, ao que acresce a inexistência de legislação que restrinja o seu acesso.

No que diz respeito à segunda questão, **“Considera que os sistemas de armas, deteção e alerta da AAA do Exército Português em uso possuem características para serem interoperáveis com o SICCA3?”**, conclui-se, de acordo com o quadro n.º 3, que os meios que o Exército tem ao seu dispor não são interoperáveis, evidenciando a necessidade de adquirir terminais de armas e radares de aviso local com esta capacidade. Ainda segundo Almeida (2016), a aquisição de sistemas de armas SHORAD deveria atender a uma relação qualidade/preço.

Quanto à terceira questão, **“Quais as características que, na sua opinião, são fundamentais para que o SICCA3 detenha, com vista ao empenhamento em missões internacionais?”**, com base nos resultados obtidos, e apresentados no quadro n.º 4, conclui-se que o SICCA3 possui todos os requisitos para ser interoperável com os sistemas da OTAN, visto os seus requisitos operacionais e especificações técnicas terem sido elaborados em concordância com a doutrina e diretivas da OTAN.

Relativamente à quarta questão, **“Quais os desafios subjacentes à AAA com a aquisição total do SICCA3?”**, e de acordo com os resultados obtidos e exibidos no quadro n.º 5, pode concluir-se que os desafios passam por adquirir todos os subsistemas do SICCA3 do GAAA e de uma BtrAAA, uma vez que o Exército, numa Brig, necessita de uma BtrAAA para realizar a proteção a baixa e muito baixa altitude. Alguns entrevistados consideram urgentes o treino e a manutenção do sistema em termos operacionais.

Em relação à quinta questão, **“Qual é, na sua perspetiva, a data prevista para o SICCA3 começar a funcionar interligado ao SDAN? Será uma mais-valia *cobrir zonas-sombra* para as quais a FA¹ não possui capacidade?”**, através da análise das respostas, apresentadas no quadro n.º 6, podemos verificar que o SICCA3 entrará em funcionamento nas BtrAAA, no final de 2016 e inícios de 2017. Segundo o Cor Reis (2016), seria uma mais-valia cobrir as *zonas-sombra* através do SICCA3, integrado no SDAN e na OTAN, sendo necessária a aquisição prévia de radares 3D.

No que diz respeito à sexta questão, **“Na sua opinião, poderia o SICCA3 ser projetado numa missão da OTAN, ONU ou UE como célula independente, em virtude**

dos seus requisitos?”, através da observação do quadro n.º 7, pode deduzir-se, de acordo com as respostas concedidas, que o SICCA3 pode ser projetado como uma célula independente através de uma força combinada. Existem outros inquiridos que defendem que o SICCA3, para ser projetado, necessitará de acoplar outros sistemas de AAA. “É minha firme convicção que devemos ser autónomos no que concerne à Defesa Aérea” (Reis, 2016).

Quanto à sétima questão, **“Considera que a aquisição total do SICCA3 imprescindível para as Forças Armadas?”**, segundo as afirmações explanadas no quadro n.º 8, podemos afirmar que todos os inquiridos concordam que o SICCA3 será imprescindível por possuir os requisitos da OTAN e permitir a ligação ao SDAN da FA¹ e às fragatas da Marinha (se possuírem o mesmo *Data Link*). No que concerne às *zonas-sombra*, o SICCA3 poderá ser uma valência, caso esteja ligado ao SDAN, o que permite a transmissão dos dados em tempo real, proveniente dos radares 3D da AAA. Desta forma, permitirá colmatar lacunas que os radares fixos da FA¹ apresentam.

Na oitava questão, **“Na sua opinião, com este sistema teremos uma maior capacidade de proteção AA e, por sua vez, uma maior capacidade de proteção dos eventos de alta visibilidade?”**, de acordo com o quadro n.º 9, todos os inquiridos concordam que este sistema dotaria Portugal com uma maior capacidade de proteção AA. Este sistema, por si, não conseguirá alcançar essa capacidade, visto haver necessidade de ligação (interoperabilidade) dos sistemas de armas e de deteção e alerta com o SICCA3. Como referido anteriormente, existe a necessidade de adquirir sensores e terminais de armas para o sistema de AAA funcionar em plenitude.

Por fim, em relação à nona e última questão, **“Seria necessário a aquisição de novos sistemas de armas de deteção e alerta para uma proteção mais eficaz e eficiente perante grandes eventos?”**, de acordo com os resultados expostos no quadro n.º 10, pode concluir-se que todos os Oficiais entrevistados são unânimes nas suas respostas, considerando urgente a aquisição de novos materiais, não só para a proteção de eventos de alta visibilidade, mas também para toda a DA.

5.3. Síntese conclusiva

Confirma-se que o SICCA3 possui todos os requisitos para desempenhar as missões nacionais e internacionais (no âmbito da OTAN), tal como a defesa de áreas e pontos sensíveis, bem como a proteção AA de uma Brig. Assim, os inquiridos declararam que o SICCA3, a ser projetado, sê-lo-á muito provavelmente com os sistemas de armas ou

sensores. No que respeita ao Sistema de AAA, pode-se considerar que teríamos um sistema C2 muito rápido e eficiente. Urge, no entanto, adquirir terminais para o sistema míssil portátil *Stinger* e radares 3D. No que respeita ao Sistema Míssil Ligeiro *Chaparral*, os inquiridos atestam que não serão adquiridos terminais de armas, por este se encontrar obsoleto e vir a ser descontinuado. Salienta-se ainda a necessidade de treino e formação do pessoal para operar este sistema, assim como para executar a sua manutenção de forma autónoma.

CONCLUSÃO

Concluída a exposição e análise da informação obtida, importa agora apresentaras conclusões e reflexões resultantes do estudo através da resposta à QP e às QD. Serão igualmente descritas as limitações que surgiram no decorrer desta investigação e as recomendações adequadas para eventuais trabalhos de investigação futuras no âmbito desta temática.

Resposta às Questões Derivadas

No que concerne à primeira QD, **“Qual a ameaça aérea no atual ambiente operacional e caracterização das operações militares mais usuais?”**, verificamos atualmente, todas as ameaças aéreas deverão ser consideradas, desde as aeronaves (rotor basculante e asa fixa) designadas por convencionais, aos UAS, RAM, TBM e CM. Revelam-se, no entanto, as ameaças aéreas cujo baixo custo e fácil acesso, as torna apelativas para os grupos terroristas. Destacam-se os UAS e os *Renegade*, cujo propósito é aterrorizar as populações e manipular a opinião pública, tal como referido por Reis (2016) e Almeida (2016). Ainda segundo Reis (2016), existem fatores que dificultam o controlo do espaço aéreo, nomeadamente o livre acesso ao curso de piloto e aos *drones*, bem como a inexistência de legislação que defina os requisitos para aceder a estes meios. Confirma-se assim a necessidade urgente de legislar a aquisição e utilização destes meios. No entanto, num evento de grande magnitude, deverão considerar-se todas as ameaças, porque mesmo a ameaça mais improvável poderá consumir um ataque imprevisto, causando danos irreparáveis.

No que respeita às operações militares dos últimos vinte anos, o paradigma alterou-se substancialmente. Na década de 1990 treinava-se o convencional, mas hoje treina-se maioritariamente a atuação em cenários improváveis e complexos. Assim, o Exército tem de estar preparado para desempenhar qualquer tipo de operação, conforme o explanado no conceito operacional do Exército, abrangendo todo o espectro do conflito. Salienta-se que nos últimos anos têm sido conduzidas, com maior frequência, operações de estabilização em TO

internacionais, onde a capacidade de projeção de pessoal e material é essencial nos parâmetros do planeamento a médio e longo prazo. Por fim, para encarar este novo paradigma, refira-se que nenhuma das ameaças é puramente militar nem pode ser combatida unicamente com meios militares.

Relativamente à segunda QD, **“Quais os tipos de operações que Portugal terá capacidade de integrar, no âmbito das alianças e acordos existentes, através do sistema de Comando e Controlo da Artilharia Antiaérea a implementar?”**, constatamos que, com a aquisição total do equipamento SICCA3, a AAA poderá ser integrada no SDAN e com os sistemas de C2 do espaço aéreo da OTAN, podendo estabelecer a ligação com os sistemas de defesa aérea nacionais ou de uma força conjunta multinacional, da OTAN, UE ou outra. Com este sistema, a AAA poderá desempenhar qualquer missão no âmbito da OTAN como numa NRF ou numa CRO. Na UE poderá contribuir para a proteção antiaérea dos *Battle Groups*. Salienta-se que o SICCA3 foi criado para cumprir os requisitos operacionais e as especificações técnicas, definidos pela OTAN. Concomitantemente, possui a capacidade de ser interoperável com os sistemas de AAA, da FA¹ e da OTAN. No entanto, no caso de uma operação conjunta multinacional, Portugal poderá não possuir a capacidade de ser interoperável com outros países que não fazem parte da UE e ONU, uma vez que o seu sistema só possui requisitos de interoperabilidade com os sistemas da OTAN.

Em relação à terceira QD, **“Quais as principais vulnerabilidades e vantagens do sistema atual de Comando e Controlo utilizado na Artilharia Antiaérea Portuguesa?”**, conclui-se que o atual o sistema de C2 funciona através da transmissão indireta de informação, via rádio, entre os três subsistemas. Os Radares transmitem toda a informação por rádio para o Posto de Comando da BtrAAA (COB), onde os quadros de registo são preenchidos manualmente, bem como para as UT da AAA. Este método manual é muito moroso e permite ao adversário concluir a sua missão sem uma oposição oportuna e eficaz devido à lenta transmissão de dados. Tal prática revela-se desajustada para a época tecnológica em que vivemos. Considerando as ameaças de hoje, cada vez mais difíceis de detetar devido à evolução do seu potencial (melhores capacidades/planos de voo; treino; contramedidas e poder de destruição), o atual sistema de resposta é mais lento que a ameaça, sendo desejável uma maior capacidade de resposta. O SICCA3 representa um avanço na AAA de cerca de meio século e traduz-se em vários benefícios, tais como: transmissão de dados mais céleres; análise da ameaça; tomada de decisão e visualização da RAP através da ligação ao SDAN e à OTAN. Deste modo, a aquisição do SICCA3 revela-se fundamental para recolher informação, atribuir os empenhamentos, entre outros, dispondo de uma

velocidade de transmissão superior à velocidade das ameaças. Quanto aos sistemas de armas e de detecção e alerta atuais, apenas poderão ser considerados, com as devidas adaptações, o sistema míssil portátil Stinger e o radar P-STAR.

Por fim, em relação à quarta QD, **“Quais as necessidades e os requisitos de um futuro sistema de Comando e Controlo, a implementar, perante uma ameaça aérea provável?”**, verificamos que o SICCA3 possui todos os requisitos para ser interoperável com os sistemas da OTAN, nomeadamente: a capacidade de operação de 24/7, sob todo o tipo de condições meteorológicas; capacidade de compilar a LAP com base em informação proveniente dos sensores orgânicos das unidades de AAA; capacidade de transmissão da LAP para o escalão superior, que coordena as operações aéreas, de forma a contribuir para a RAP; capacidade de receção da RAP de modo a garantir a manutenção de uma perceção comum da situação; mobilidade, transportabilidade e capacidade de adaptação e acompanhamento da manobra; modularidade e escalabilidade para garantir o ajustamento com os requisitos operacionais das missões; interoperabilidade em ambiente conjunto e combinado; capacidade de gestão do espaço de batalha aéreo sob a sua responsabilidade e facilidade de utilização e treino em operações conjuntas e combinadas. Para além dos requisitos indispensáveis, e quanto às necessidades para que o sistema de AAA do Exército funcione como um todo integrado, é urgente a aquisição de sistemas que possam substituir os sistemas de armas e radares obsoletos ou em fim de vida por outros que possam ser interoperáveis com o SICCA3.

Resposta à Questão Central e Considerações Finais

Por último, relativamente à QC, **“Quais as principais valências e fragilidades do sistema atual de Comando e Controlo utilizado na Artilharia Antiaérea nacional, face a outro que poderá equipar o nosso Exército, tendo em conta o desenvolvimento das suas capacidades e a sua interoperabilidade com os meios de outros ramos e ao nível da OTAN?”**, podemos afirmar que o sistema atual de C2 funciona manualmente e a transmissão de dados é realizada via rádio, o que torna todos os seus procedimentos extremamente morosos. Verifica-se, pois, a urgência de um novo sistema de C2 (o SICCA3 em fase de aquisição), interoperável com os meios da OTAN e com o SDAN. Neste sistema, a sua transmissão de dados é realizada automaticamente, em tempo real, o que torna possível um aviso prévio automático às UT, conduzindo a uma tomada de decisão e a empenhamentos oportunos e eficazes. Por outro lado, com a aquisição de novos radares 3D e terminais de

armas, existirá a capacidade para uma defesa a baixa e muito baixa altitude com exatidão e prontidão exigida face às atuais ameaças aéreas. Terá ainda a capacidade de se interligar à FA¹ ao SDAN e à OTAN, e a capacidade de cobrir *zonas-sombra* dos radares da FA¹, permitindo-lhes, o acesso à informação sobre incursões aéreas que os seus radares fixos não detetam. Considerando as ameaças atuais, cada vez mais difíceis de detetar devido à evolução tecnológica (melhores capacidades/planos de voo; treino; contramedidas e baixa assinatura radar), o atual sistema de resposta é sempre mais lento do que a ameaça, sendo desejável possuir uma capacidade de resposta superior. O SICCA3 representa um avanço na modernização da AAA, que permite colmatar esta lacuna.

Atualmente, a AAA desempenha um papel incontornável na segurança nacional, contribuindo na defesa de áreas e pontos sensíveis, de infraestruturas estratégicas, eventos de massas e de alta visibilidade. À semelhança de outros países, como a França, o Brasil ou a Espanha, a AAA poderá ser usada em dupla valência, ou seja, numa vertente estritamente militar (na proteção de unidades militares, e de áreas/pontos críticos/estratégicos nacionais) e em apoio às Forças de Segurança (em eventos de massas e/ou de alta visibilidade). Pressupõe-se que a AAA é um ativo essencial no âmbito da Defesa Aérea, podendo desempenhar um papel incisivo no SDAN, garantindo igualmente a segurança física e interna, assim como o apoio em missões militares no exterior. Em suma, com a possível aquisição do SICCA3, o sistema de C2 permitirá uma resposta pronta e ágil às novas ameaças aéreas. A aquisição do SICCA3 ficou ao nível do Grupo (Fase A) e não se perspetiva ainda cabimento orçamental para as restantes fases.

Limitações da investigação

Esta investigação restringiu-se à AAA continental (as ilhas não possuem essa capacidade e necessitam do reforço de material do RAAA1, caso ocorra alguma eventualidade) e aos sistemas SHORAD, devido ao facto da AAA nacional não dispor, atualmente, de sistemas HIMAD. No que respeita às limitações durante a investigação, surgiram alguns obstáculos e constrangimentos externos que condicionaram a pesquisa, nomeadamente a ausência ou escassez de documentação doutrinária sobre o assunto. A pesquisa documental ficou limitada aos manuais internacionais e às publicações especializadas de AAA. Outra das limitações constatada após o contato com os Oficiais inquiridos foi o desconhecimento do funcionamento do SICCA3, por este não estar ainda

operacional. Refira-se que não existe ainda qualquer decisão formal quanto à sua aplicabilidade, o que poderá comprometer algumas das conclusões desta investigação.

Apesar das dificuldades de alguns Oficiais em contribuir de uma forma cabal nesta investigação, em virtude das funções que desempenham atualmente, as quais condicionam a sua disponibilidade e assertividade, mas que não foi impeditivo à realização deste TIA.

Recomendações para investigações futuras

Sobre este assunto em concreto, será importante, proceder ao estudo do SICCA3 quando este estiver implementado nas unidades de AAA. Só assim será possível verificar a sua interoperabilidade com todos os meios do SDAN, OTAN e os subsistemas da AAA. Uma segunda proposta prende-se com o estudo dos sistemas de armas e de deteção e alerta a obter pelo Exército, os quais deverão ser interoperáveis com o SICCA3, através de uma comparação entre os sistemas (preços, especificações, rentabilidade, eficácia, entre outros fatores), de modo a apurar a respetiva relação custo/eficácia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bento, A. (s.d.). *Investigação Quantitativa e Qualitativa: Dicotomia ou Complementaridade?* Obtido em 1 de Maio de 2016, de Universidade da Madeira: <http://www3.uma.pt/bento/Repositorio/Investigacaoqualequan.pdf>
- Borges, J. V. (2005). As ameaças globais e a defesa aérea em Portugal. *Boletim de Artilharia Antiaérea*, 12-17.
- Borges, J. V. (2007). *Armamento do Exército Português Vol. II - Armamento de Artilharia Antiaérea*. Lisboa: Prefácio.
- Bourbon, M. (1 de Fevereiro de 2016). *Putin aponta EUA e NATO como ameaças à estratégia de segurança russa*. Obtido de Expresso: <http://expresso.sapo.pt/internacional/2016-01-02-Putin-aponta-EUA-e-NATO-como-ameacas-a-estrategia-de-seguranca-russa>
- Casinha, A. (2013). A evolução da Artilharia Antiaérea nas últimas décadas enquanto base para uma perspectiva futura. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, 51-59.
- Casinha, A. (2014). Evolução do Sistema de Comando e Controlo da AAA Portuguesa. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, 55-60.
- Casinha, A., & Imperial, N. (2009). Funcionamento do radar PSTAR em ambiente network com o rádio PPRC-525. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, 40-47.
- Couto, A. C. (1988). *Elementos de Estratégia, Apontamentos para um curso. (Vol. I)*. Lisboa: Instituto de Altos Estudos Militares.
- CUE. (2009). *Estratégia Europeia em Matéria de Segurança*. Luxemburgo: Serviço das Publicações da União Europeia.
- CUE. (2014). *Projeto de conclusões do Conselho sobre o desenvolvimento de uma Estratégia de Segurança Interna da União Europeia Renovada*. Bruxelas: Serviço das Publicações da União Europeia.
- DoD. (2016). *Joint Publication 1-02. Dictionary of Military and Associated Terms*. Washington: Government Printing Office.

- EME. (1997). *RC 18-100 Regulamento de Tática de Artilharia Antiaérea*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.
- EME. (2002). *MC 18-130 Regulamento de Comando e Controle do Espaço Aéreo*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.
- EME. (2002). *MC 18-2 Regulamento da Bateria de Artilharia Antiaérea*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.
- EME. (2009). *QUADRO ORGÂNICO Nº09.04.07 da BrigMec*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.
- EME. (2010). *PDE 0-18-00 Abreviaturas Militares*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.
- EME. (2012). *PDE 3-00 Operações*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.
- EME. (2013). *Reflexões sobre a organização da Artilharia - Futuro Sistema de Forças Nacional*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.
- EME. (2015). *Plano de Implementação "Artilharia AntiAérea"*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.
- EME. (2015). *Relatório de Projeto de Artilharia Antiaérea - Subprojeto SICCA3*. Lisboa: RAAA1.
- EME. (2016). *Plano de Implementação "Artilharia AntiAérea"*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.
- EME. (2016). *QUADRO ORGÂNICO Nº 09.03.07 GAAA*. Lisboa: Estado-Maior do Exército.
- Fortin, M. F. (2009). *Fundamentos e etapas do processo de investigação* (3ª ed.). Lisboa: LUSODIDACTA.
- Gil, A. (2006). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social* (5ª ed.). São Paulo: Atlas.
- GRP. (2013). *Conceito Estratégico de Defesa Nacional*. Obtido em 4 de Abril de 2016, de Instituto da Defesa Nacional: https://www.defesa.pt/Documents/20130405_CM_CEDN.pdf
- HDA. (2008). *FM 3-0 OPERATIONS*. Washington: Headquarters Department of the Army.
- HDA. (2009). *FM 3-01 - US Army Air and Missile Defense Operations*. Washington: Headquarters Department of the Army.
- Heleno, R. (Abril a Junho de 2013). JLENS como uma Capacidade Tática de Defesa Balística. *Revista de Artilharia*, 173-198.
- Ladeiro, B. (2015). Novas Ameaças aéreas. Que ensinamentos para a AAA? *Boletim da Artilharia Antiaérea*, 17-26.
- Leal, C. (2010). Apresentação SICCA3.

- Lopes, L., & Nunes, R. (2013). Necessidades futuras das componentes da Defesa AA. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, 61-64.
- Lopes, V. M. (Janeiro a Março de 2015). Evolução Conceptual: Campo de Batalha vs Ambiente Operacional. *Revista de Artilharia*, 67-74.
- Mainha, R. A. (Junho a Setembro de 2014). Sistemas de Armas de Artilharia Antiaérea: Atualidade e Prospetiva. *Revista de Artilharia*, 293-317.
- Maldonado, J. (Abril a junho de 2015). A Artilharia Antiaérea nas Operações de Estabilização. *Revista de Artilharia*, 3-14.
- MBDA. (2007). *MISTRAL ALBI*. Obtido em 5 de Abril de 2016, de mbda-systems: <http://www.mbda-systems.com/ground-based-air-defence/mistral-albi/>
- Mimoso, C. (2014). O Ambiente Operacional e os requisitos do Sistema de Comando e Controlo. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, 7-12.
- Monsanto, L. M. (2007). Fogos Reais de Artilharia Antiaérea. *Boletim de Artilharia Antiaérea*, 20-25.
- NATO. (2008). *Tratado do Atlântico Norte*. Obtido em 8 de Abril de 2016, de NATO: http://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_17120.htm?selectedLocale=pt
- NATO. (2012). *STANAG 4312 – Interoperability of Low-Level Ground-Based Air Defense Surveillance, Command and Control Systems*. Obtido em 12 de Abril de 2016, de globalspec: <http://standards.globalspec.com/std/1519587/nato-stanag-4312-pt-2>
- NATO. (2014). *AAP-06 - NATO Glossary of Terms And Definitions*. Obtido em 3 de Abril de 2016, de http://wcnjk.wp.mil.pl/plik/file/N_20130808_AAP6EN.pdf
- Oliveira, V. (2011). Comando e Controlo - Integração no Sistema de Defesa Aérea Nacional da Artilharia Antiaérea. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, 6-11.
- Paradelo, A. (Outubro a Dezembro de 2009). A AAA na Proteção da Força. *Revista de Artilharia*, 417-424.
- Patronilho, J. C. (Abril a Junho de 2014). "A Artilharia Antiaérea: Perspectivas Atuais e Futuras". *Revista de Artilharia*, 137-144.
- RAAA1. (2006). A Artilharia Antiaérea nos países da NATO. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, 10-30.
- Ramalho, J. P. (2011). *Exército Português Uma Visão - Um Rumo - Um Futuro*. Lisboa: Gabinete do Chefe do Estado-Maior do Exército.
- Rebelo, O. R. (Janeiro a Março de 2015). Defesa Aérea e Gestão do Espaço. *Revista de Artilharia*, 33-41.

- Reis, J., Martins, J., Belo, O., & Sousa, E. (2016). O papel da Artilharia Antiaérea na proteção do estado e das populações no contexto da conflitualidade atual. *Revista Militar*, 307-334.
- Salvador, G., Rodrigues, A., Gomes, M., & Capitulino, O. (Junho a Setembro de 2012). A Artilharia Antiaérea na Proteção de Infraestruturas Críticas do Território Nacional. *Revista de Artilharia*, 295-312.
- Santos, J. L. (2015). Análise dos conflitos atuais, ameaças, riscos e prospectivas. *Boletim da Artilharia Antiaérea*, 11-16.
- Santos, L., & Lima, J. (2016). *Orientações Metodológicas para a Elaboração de Trabalhos de Investigação*. Lisboa: IESM.
- Sarmiento, M. (2013). *Metodologia Científica para a Elaboração, Escrita e Apresentação de Teses*. Lisboa: Universidade Lusíada Editora.
- Silva, N. (2014). Sistema Integrado de Comando e Controlo para a Artilharia Antiaérea (SICCA3). *Boletim da Artilhaia Antiaérea*, 61-68.
- Sousa, E., & Monteiro, A. (2013). "Ameaça Contemporânea". *Boletim de Artilharia Antiaérea*, 65-71.
- Spoehr, T. (2010). *Statement before the sea power and expeditionary forces subcommittee and air and land forces subcommittee house armed services committee united states house of representatives on force protection programs, Second session, 111th congress*. Obtido em 4 de Abril de 2016, de democrats-armedservices.house: http://democrats-armedservices.house.gov/index.cfm/files/serve?File_id=0714fa94-5dc4-4f14-a121-8341c569f8bd
- ThalesRaytheonSystems. (2011). *AN/MPQ-64F1 Improved Sentinel*. Obtido em 16 de Abril de 2016, de ThalesRaytheonSystems: http://www.thalesraytheon.com/fileadmin/tmpl/Products/pdf/Improved_Sentinel_Radar_Data_Sheet_-_April_2011.pdf
- Theiler, O. (2011). *Novas ameaças: a dimensão cibernética*. Obtido em 9 de Abril de 2016, de NATO: <http://www.nato.int/docu/review/2011/11-september/Cyber-Threads/PT/index.htm>

APÊNDICES

APÊNDICE A – CARACTERIZAÇÃO DOS OFICIAIS ENTREVISTADOS

Quadro 1 – Oficiais entrevistados

Fonte: Elaboração própria

En	Posto	Arma	Nome	Função	Unidade
1	Cor	Artilharia	Reis	Cmdt do RAAA1, Gestor do projeto SICCA3	RAAA1
2	TCor	Artilharia	Oliveira	Chefe da Repartição de Capacidades	EME
3	TCor	Artilharia	Patronilho	Chefe da Repartição de Operações Logísticas e ex-Cmdt do GAAA	Comando da Logística
4	Cap	Artilharia	Silva	Chefe da Secção de Pessoal	RAAA1
5	Cap	Artilharia	Almeida	Oficial de Operações do GAAA	RAAA1
6	Cap	Transmissões	Guedes	Engenheiro de Sistemas da Equipa de Projeto SIC-T	Unidade de Apoio do Comando da Logística

APÊNDICE B – GUIÃO DE ENTREVISTA 1³²

Academia Militar



RELATÓRIO CIENTÍFICO FINAL DO TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO APLICADA

“Comando e Controlo na Artilharia Antiaérea”

Com a realização do Relatório Científico do Trabalho de Investigação Aplicada subordinado ao tema “Comando e Controlo na Artilharia Antiaérea”, torna-se pertinente a execução de entrevistas, por forma a responder a diversas questões e colmatar algumas lacunas que o trabalho apresente.

Neste sentido torna-se importante realizar entrevistas com base na experiência e na opinião de profissionais nesta área por forma a dar uma maior credibilidade e validade a este trabalho. Para o efeito, solicito a V. Ex^a o seu contributo, respondendo ao que se segue, possibilitando um maior conhecimento do trabalho que me encontro a desenvolver por forma a enriquecer o mesmo.

Após o tratamento da informação recolhida na investigação os resultados obtidos, serão primordialmente colocados à disposição do entrevistado para revisão.

Obrigado pela sua colaboração.

³² Este tipo de entrevista foi realizado a oficiais que já desenvolveram estudos acerca do tema. A informação foi usada na análise de dados, bem como para efetuar a confirmação e complemento da pesquisa documental.

Academia Militar



RELATÓRIO CIENTÍFICO FINAL DO TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO APLICADA

“Comando e Controlo na Artilharia Antiaérea”

Posto/Nome:

Unidade:

Função:

Local:

Data:

Hora de início | Hora do fim:

Guião de Entrevista

1. Na sua opinião, quais as ameaças aéreas que são iminentes e que poderão ser suscetíveis de emprego por parte de um inimigo ou adversário?
2. Considera que os sistemas de armas, deteção e alerta da AAA do Exército português em uso possuem características para serem interoperáveis com o SICCA3?
3. Quais as características que, na sua opinião, são fundamentais para que o SICCA3 detenha, com vista ao empenhamento em missões internacionais?
4. Quais os desafios subjacentes à AAA com a aquisição total do SICCA3?
5. Qual é, na sua perspetiva, a data prevista para o SICCA3 começar a funcionar interligado ao SDAN? Será uma mais-valia *cobrir zonas-sombra* para as quais a FA¹ não possui capacidade?

6. Na sua opinião, poderia o SICCA3 ser projetado numa missão da OTAN, ONU ou UE como célula independente, em virtude dos seus requisitos?
7. Considera que a aquisição total do SICCA3 é imprescindível para as Forças Armadas?
8. Na sua opinião, com este sistema teremos uma maior capacidade de proteção AA e, por sua vez, uma maior capacidade de proteção dos eventos de alta visibilidade?
9. Seria necessário a aquisição de novos sistemas de armas de deteção e alerta para uma proteção mais eficaz e eficiente perante grandes eventos?

APÊNDICE C – GUIÃO DE ENTREVISTA 2³³

Academia Militar



RELATÓRIO CIENTÍFICO FINAL DO TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO APLICADA

“Comando e Controlo na Artilharia Antiaérea”

Posto/Nome:

Unidade:

Função:

Local:

Data:

Hora de início | Hora do fim:

Guião de Entrevista

1. Quais os Sistemas de Armas e de deteção e alerta de AAA que estão previstos na LPM para equipar o Exército Português nos próximos anos? Quais vão ser adquiridos no presente ano?

³³ Esta entrevista apenas aplicada ao TCor Oliveira, como entrevista exploratória, no sentido de saber o que estava previsto em LPM para a AAA, complementando assim a pesquisa documental.

APÊNDICE D – ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

Quadro 2 – Análise da temática da questão n.º 1

Fonte: Elaboração própria

Na sua opinião, quais as ameaças aéreas que são iminentes e que poderão ser suscetíveis de emprego por parte de um inimigo ou adversário?	
En	DESCRIÇÃO
1	<p>“As ameaças aéreas iminentes são as convencionais, ou seja, as aeronaves de asa fixa e rotativa continuam a ser uma ameaça real. Nesse sentido, há que considerar o que se está a passar na fronteira leste com a Rússia e nas zonas da Lituânia ou seja, não as podemos descurar, pois pertencemos à Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN). Desde logo, cada vez que enviamos uma força, temos de ter capacidade para fazer face à ameaça. A Nato Response Force (NRF) deve ter a capacidade de proteção no âmbito da Artilharia Antiaérea, o que significa que os países são os responsáveis pela proteção antiaérea das forças, tendo em conta que uma NRF pode ser empregue numa operação defensiva.</p> <p>Apesar de as ameaças anteriormente referidas se manterem, surgem novas ameaças, como os <i>Unmanned Aerial Systems</i> (UAS) porque o acesso a esses meios é fácil e económico (pequenos <i>drones</i> mas também dos <i>drones</i> militares). Cada vez mais as Forças Armadas são chamadas a assegurar determinadas proteções, especialmente proteções de pontos sensíveis e/ou eventos de alta visibilidade. Na última visita do Papa (2010), fomos chamados a assegurar a proteção a baixa altitude do evento. Naturalmente que um sistema de defesa aérea nacional é liderado pela Força Aérea. Contudo, completamos o mesmo ao assegurarmos a defesa a baixas altitudes face à ameaça de aviões <i>renegade</i>. Atualmente, qualquer pessoa tem acesso a <i>drones</i>, a uma pequena avioneta. Assim sendo é possível imaginar um meio aéreo de pulverização de campos, com uma arma química, ou carregado de explosivos, atacar um grande evento, considerando o impacto que tal teria na sociedade.</p> <p>Acresce que um cenário em que se empregue armas de AAA não é surreal. Aconteceu nos Jogos Olímpicos de Londres (2012) em que as armas de AAA foram colocadas na proteção dos estádios. No Rio de Janeiro, no último Campeonato Mundial de Futebol</p>

	<p>que ocorreu também no Brasil, procedeu-se ao emprego da AAA, sendo que para os Jogos Olímpicos que se avizinham também vão ser colocados sistemas de AAA. Tanto os UAS como os aviões <i>renegade</i> são ameaças assimétricas que estão a aumentar, afigurando-se necessário preparamo-nos para neutralizá-las.</p> <p>No campo militar os <i>drones</i> já têm uma capacidade considerável, ou seja, já possuem equipamento militar, como mísseis.</p> <p>Outro tipo de ameaça que tem aumentado são os RAM. O C-RAM tem sido desenvolvido para combater essas ameaças que tem aumentado sobretudo perante o recurso do DAESH a estes meios, devido à facilidade do seu manuseamento e emprego, nomeadamente como morteiros em qualquer tipo de grupo. Esse tipo de ameaças aumentou, colocando em causa a sobrevivência das forças. Temos também os mísseis balísticos, que têm progredido como ocorre na Correia do Norte, sendo que para além dos Estados, outros grupos podem ter acesso a esse tipo de lançadores, não só para atacar as forças, mas também pontos estratégicos dos seus oponentes.</p> <p>As ameaças que se mantêm são as aeronaves, os helicópteros, UAS, RAM, mísseis balísticos e mísseis de cruzeiro. Não retirando a possibilidade do aparecimento de outras novas ameaças, temos que nos preparar para as mesmas. As mais prováveis, no caso de um evento de alta visibilidade, e como já referimos, seriam as aeronaves <i>renegade</i> e os <i>drones</i> comerciais. Os <i>renagades</i>, porque qualquer pessoa tem livre acesso ao curso de piloto, e no caso dos <i>drones</i>, devido à facilidade do carregamento de explosivos, agentes químicos ou biológicos, não só para consumir um ataque, bem como para observação e recolha de informação.”</p>
3	(...)
4	<p>“As ameaças aéreas que devemos sempre considerar são todas, desde as aeronaves (asa fixa e rotor basculante), aos <i>Unmanned Aerial Systems</i> (UAS), aos <i>Rocket Artillery and Mortars</i> (RAM) e aos Mísseis (cruzeiro e balístico). No entanto, e desde o 11set, que as aeronaves <i>Renegade</i>, os UAS, bem como os RAM, são a ameaça aérea mais premente, considerando como adversário uma ameaça terrorista, pois têm uma relação custo/eficácia muito grande, ou seja, são de fácil obtenção e têm uma eficácia enorme.”</p>
5	<p>“No que diz respeito ao TN, as ameaças que, pessoalmente, considero mais prováveis são relativas a eventos de alta visibilidade (<i>high visibility events</i> – HVE), designadamente através da utilização de <i>drones/UAV</i> civis, avionetas, helicópteros civis ou mesmo aeronaves comerciais, estes últimos dentro daquilo que é o conceito de <i>Renegade</i>.”</p> <p>Existem, no entanto, outros tipos de ameaças aéreas, designadamente plataformas aéreas (balões de ar quente...), Mísseis Balísticos, Mísseis Cruzeiro, e a ameaça RAM</p>

	(<i>Rockets, Artillery & Mortars</i>), a qual têm feito os países mais desenvolvidos nesta área voltaram-se novamente para o SHORAD e V/SHORAD através dos sistemas C-RAM.”
--	---

Quadro 3 – Análise da temática da questão n.º 2

Fonte: Elaboração própria

Considera que os sistemas de armas, deteção e alerta da AAA do Exército português em uso possuem características para serem interoperáveis com o SICCA3?			
En	SIM	NÃO	DESCRIÇÃO
1		X	<p>“Não existe capacidade neste momento. Em 2017, deixaremos de possuir esta capacidade de AAA. Desde o ano de 2016, como Cmdt, estou a tentar reverter essa situação. O sistema <i>Chaparral</i> está obsoleto. O sistema <i>Stinger</i> é um bom sistema portátil, apenas necessita de mísseis mais recentes para fazer face a alvos de baixa assinatura eletromagnética. Mas existe a necessidade de terminais de armas para o <i>Stinger</i>, de forma a fazer chegar a informação à secção ou esquadra, permitindo ver as ameaças, os aviões IN ou amigos e quando este se empenha, visto existir a necessidade de este processo ser executado rapidamente. O PC do Grupo pode trabalhar como PC de Bateria porque o seu layout é idêntico. Resumindo, neste momento a AAA não irá para além deste nível. No entanto, para o sistema começar a funcionar, faltam os terminais de armas e os radares 3D. Possuímos 3 radares PSTAR, mas são dois 2D e não têm capacidade de se ligarem ao SICCA3. Assim, o sistema conecta-se ao Sistema de Defesa Aérea Nacional (SDAN) e à OTAN, logo que ligado. Nesse sistema, é recebida e debitada informação, gerindo-se desse modo o espaço aéreo.</p> <p>Contudo, existe o problema dos radares e do <i>Chaparral</i>, sendo necessário adquirir um sistema ligeiro montado em viatura, pois tem maior estabilidade, um empenhamento mais fácil e características explosivas maiores que o sistema portátil, que possuam mísseis que utilizem espoleta de aproximação e que possam empenhar-se em ameaças aéreas com baixa assinatura eletromagnética. As características anteriormente enunciadas são fundamentais para desempenhar várias tipologias de operações. Atualmente os nossos sistemas de armas não se integram no SICCA3, nomeadamente o <i>Stinger</i> porque faltam os terminais de armas, e o <i>Chaparral</i> pelo mesmo motivo e por estar obsoleto.</p>

			São várias as possibilidades para a aquisição de sistemas de armas, nomeadamente o <i>Iris</i> (sueco), <i>albi-mistral</i> (francês), <i>atlas-mistral</i> ... Assim, existe a necessidade de um radar de aviso local, e não de vigilância porque já estamos ligados ao sistema. No entanto existe a necessidade de comprar um ou dois pelotões de sistema míssil ligeiro montado em viatura e manter um pelotão de <i>Stinger</i> . Se conseguirmos ter todos estes meios voltamos a ter a capacidade de defesa a baixa e muito baixa altitude.”
3		X	(...)
4		X	“Os sistemas atuais, tal como estão, não conseguem fazer a ligação ao SICCA. No entanto, e por exemplo, se for adquirido um terminal de armas para a Esquadra <i>Stinger</i> , esta já poderá se ligar ao SICCA3. Qualquer sistema moderno de AAA é uma mais-valia para o Exército.”
5		X	“Todos os sistemas AAA podem ser interoperáveis desde que seja investido o suficiente para que os mesmos passem a possuir essas características. Neste sentido, qualquer sistema poderá ser interoperável com o SICCA3. Existe uma panóplia de sistemas SHORAD que podem ser adquiridos, contudo, na minha opinião, a nossa aquisição deveria passar pelo melhor compromisso entre a qualidade e o preço, desde que acautelado a formação do pessoal, a manutenção dos sistemas e não menos importante o preço dos mísseis / munições em contraponto com a possibilidade de receber os mísseis / munições mais com capacidade para se empenharem sobre alvos com baixa assinatura eletromagnética.”
6		X	“Sim, vão ser adquiridos brevemente equipamentos nesse sentido. Neste momento por si só, os equipamentos não são interoperáveis, vão ser quando receberem os equipamentos.”

Quadro 4 – Análise da temática da questão n.º 3

Fonte: Elaboração própria

Quais as características que, na sua opinião, são fundamentais para que o SICCA3 detenha, com vista ao empenhamento em missões internacionais?	
En	DESCRIÇÃO
1	“O SICCA3 obedece às características da OTAN, ou seja, é integrável e interoperável em qualquer sistema da Aliança Atlântica. Nós temos o SICCA3 e temos o sistema de armas. O SICCA3 foi construído conforme as capacidades da OTAN para participar nas suas

	operações. Este é constituído por um Link-16, ou seja, quando é feita uma aquisição de material, são feitos os requisitos operacionais e especificações técnicas, e naturalmente temos de cumprir os STANAG's da Aliança. No final deste ano, possivelmente o 1º módulo estará finalizado e pronto a operar, com a possibilidade de estar integrado na defesa aérea da OTAN, sendo que todo o material foi adquirido para ser integrado na Aliança.”
3	(...)
4	“O SICCA3 foi desenhado com as características necessárias ao empenhamento em missões internacionais. Destaco a interoperabilidade com outros sistemas de defesa aérea.”
5	“Cumprirem os requisitos NATO, de forma a poderem efetivamente contribuir para as capacidades NATO. Se os requisitos NATO não forem cumpridos receio que não nos deixem contribuir com a capacidade SHORAD.”
6	“As características que são fundamentais já estão levantadas e refletidas nos requisitos dos equipamentos e sistemas de informação adquiridos e em aquisição nesse sentido. Portanto, as características que são necessárias é basicamente obedecer aos Data-links previstos e ter sistemas de comunicação interoperáveis, nomeadamente o <i>Link-16</i> e o JREAP-C.”

Quadro 5 – Análise da temática da questão n.º 4

Fonte: Elaboração própria

Quais os desafios subjacentes à AAA com a aquisição total do SICCA3?	
En	DESCRIÇÃO
1	“O projeto SICCA3 tinha vários subprojetos que foram extintos, e só se adquiriu ao nível do PC do Grupo. O SFN contempla 3 Baterias, pelo que havia a necessidade de 3 SICCA3, mas não existe verba. Na presente Lei de Programação Militar (LPM), está previsto comprar um Posto de Comando de Bateria. Logo, a nível nacional é necessária uma BtrAAA para A/D a uma Brig. A BtrAAA pode ser atribuída à NRF. O atual SICCA3 poderá ser um PC de Btr porque o módulo é igual. Presentemente não existe essa lacuna para o C2, devido ao facto de não se prever um empenhamento superior a uma Bateria devido ao nosso nível de ambição, para defesa de áreas e pontos sensíveis. Neste momento está colmatada essa lacuna, mas vamos continuar a fazer crescer conforme haja disponibilidade financeira. Ainda assim, está pensado em LPM comprar outro sistema para ficarmos com o nível Grupo e Bateria, só em 2026.”
3	(...)
4	“O maior desafio será adquirir o sistema completo, como inicialmente foi pensado, pois envolve verbas avultadas. Como o desiderato do Exército é ter uma Brigada, significa que

	para a AAA temos que ter uma BtrAAA, logo só será adquirido material para equipar uma BtrAAA.”
5	<p>“1 - Funcionar / Ser interoperável.</p> <p>2 - Implementar e executar um plano de implementação harmonioso que não provoque disfunções na ativação e funcionamento do SICCA3, onde se destaca a preparação de todos os intervenientes para a receção do diverso material e respetiva formação, bem como a envolvimento do pessoal de Comunicações e Manutenção necessário.”</p>
6	<p>“Os desafios são o treino. No entanto, os problemas atuais que existem em todo o exército, são a falta de pessoal, ter pessoal suficiente para se conseguir trabalhar como um grupo. Eventualmente, falta de verbas para manutenção e treino das guarnições.”</p>

Quadro 6 – Análise da temática da questão n.º 5

Fonte: Elaboração própria

Qual é, na sua perspetiva, a data prevista para o SICCA3 começar a funcionar interligado ao SDAN? Será uma mais-valia <i>cobrir zonas-sombra</i> para as quais a FA¹ não possui capacidade?	
En	DESCRIÇÃO
1	<p>“No final do ano o SICCA3 deve estar montado, pelo que no próximo ano pensamos começar a ter capacidade inicial, para termos a possibilidade de nos integrarmos no SDAN e no sistema da OTAN. Devido à FAP ter radares fixos, e existirem muitas zonas sombra, eram necessários radares 3D que se integrem no SICCA3, que neste momento não possuímos. Neste caso, seriam necessários radares de vigilância, mas os radares tipo <i>Sentinel</i>, <i>Girafe</i> (80 km) são muito dispendiosos. Naturalmente fazem falta e o SDAN ficava com muito menos lacunas. É essa lacuna que estamos a tentar colmatar, embora o mais urgente seja a aquisição de radares de aviso local 3D, 04 sistemas mísseis montados em viatura e pelo menos 08 terminais de armas para o <i>Stinger</i> (02 Secções a 04 esquadras o que perfaz 01 pelotão), permitindo a capacidade de apoiar uma Brig.”</p>
3	(...)
4	<p>“A data prevista para estar tudo operacional está dependente de outras variáveis, nomeadamente de termos as viaturas para o SICCA3, só após isso é que o material será montado e se procederá à formação do pessoal e ligação à FAP. Supostamente no fim de 2016 deveria estar concluída esta fase”.</p>

5	“Não consigo determinar uma data. Integrando-se com o SDAN é certamente uma mais-valia, pois trata-se de uma capacidade única a nível nacional e que efetivamente faz falta para garantir uma proteção de HVE a 3 dimensões”.
6	“Portanto, como um todo e como um grupo, não está previsto neste momento. Não há dinheiro em LPM, para já, só mais tarde. Trabalhar com uma bateria num curto prazo será possível. No entanto falar em curto prazo é difícil dizer, porque isto obedece tudo a concursos públicos. E assim que este equipamento estiver previsto para chegar, a interligação é realizada. Também em missões internacionais os equipamentos que estão a ser comprados permitem a interligação automática após configurações. Nesse sentido é que foram feitas as manifestações de necessidade para aquisição desse tipo de equipamentos.”

Quadro 7 – Análise da temática da questão n.º 6

Fonte: Elaboração própria

Na sua opinião, poderia o SICCA3 ser projetado numa missão da OTAN, ONU ou UE como célula independente, em virtude dos seus requisitos?			
En	SIM	NÃO	DESCRIÇÃO
1	X		“Sim, poderia. Todavia, penso que para ser projetado é necessário ter os sistemas de armas e radares. Na minha opinião, parece-me que todos os exércitos da OTAN possuem um sistema de C2 e para isso existe a necessidade de os outros sistemas serem interoperáveis. Mas pode ser sempre possível através de uma força combinada. Acho que poderia ser projetado numa das missões, mas julgo que tal ocorrência não será para breve. É minha firme convicção que devemos ser autónomos no que concerne à Defesa Aérea.”
3	X		(...)
4	X		“O SICCA3 é o cérebro no sistema de AAA, necessita dos olhos e músculos para funcionar. Se Portugal participar numa missão internacional com o SICCA3, decerto levará associado mais algum meio de AA, mas poderá ser reforçado ou reforçar outros meios de AA.”
5	X		“Sim.”
6	X		“Sim, os equipamentos permitem a interoperabilidade com os outros ramos ou outras forças de outros países. Portanto se não nos ligarmos ao Sistema de Defesa Aéreo Nacional (SDAN) podemo-nos ligar a outro. Temos equipamentos para isso. É possível da parte do SICCA3”.

Quadro 8 – Análise da temática da questão n.º 7

Fonte: Elaboração própria

Considera que a aquisição total do SICCA3 imprescindível para as Forças Armadas?			
En	SIM	NÃO	DESCRIÇÃO
1	X		“O projeto SICCA3 ficou só pelo nível do Grupo, pese embora estivesse previsto atingir o escalão pelotão. Claro que teria sido uma mais valia, pois a AAA sem C2 não existe, sob pena de voltarmos ao tempo da Guerra do Vietnam. Nos tempos atuais tem de se ter C2, tanto para recolher informação, atribuir os empenhamentos, sendo necessário dispor de uma velocidade idêntica de transmissão conforme as ameaças. O SICCA3 é uma mais valia porque cada vez mais é colocada em causa a defesa da integridade territorial e da soberania dos Estados, devido às ameaças assimétricas. Ao Exército está atribuída a defesa a baixa e muita baixa altitude. É uma mais-valia ter as várias camadas da defesa aérea protegidas, e para isso tem de haver um sistema de C2 que é fulcral para as Forças Armadas. Assim temos os aviões de proteção a alta altitude em termos de interdição do espaço aéreo, de luta aérea. É também uma mais valia para as Forças Armadas porque permite a integração nos outros sistemas da Marinha e da Força Aérea para se poder comunicar. Como numa missão OTAN, um batalhão para levar proteção AAA tem de ter um sistema de C2, neste caso o SICCA3.”
3	X		(...)
4	X		“Sim, pois estamos a dar um passo na modernização da AAA, além de ser um requisito NATO possuir um sistema automático de C2 para a AAA.”
5	X		“Sim, porque vai permitir a constituição de uma BtrAAA modular capaz de apoiar uma Brigada, bem como poderá ser empregue em TN para proteger um HVE, bem como poderá ainda fornecer/integrar capacidade SHORAD à NATO ou outras O.I.”
6	X		“Sim, acho que a defesa aérea deve ser uma das maiores prioridades que nós temos.”

Quadro 9 – Análise da temática da questão n.º 8

Fonte: Elaboração própria

Na sua opinião, com este sistema teremos uma maior capacidade de proteção AA e, por sua vez, uma maior capacidade de proteção dos eventos de alta visibilidade?			
En	SIM	NÃO	DESCRIÇÃO
1			“Claro que sim, mas atualmente faltam os sistemas de armas e os sensores. Com o SICCA3 consegue-se assegurar essa proteção porque recebe-se, no momento, possíveis ameaças aéreas, permitindo o acesso à <i>commom air picture</i> do país, ou seja, recebe-se em tempo real, estando completamente integrado. Dito de outra forma, para além de se poder contribuir para esse sistema de defesa, se dispusermos de radares podemos “injetar” informação através do SICCA3, no sistema, havendo desde logo comunicação. Esta ligação é a grande mais valia, sem isso a defesa AA não funciona.”
3			(...)
4			“Só com o SICCA3 não, necessitamos dos restantes elementos (olhos e músculos), mas demos um passo na modernização e integração nos requisitos NATO. Os eventos de alta visibilidade inserem-se nas missões que a AAA pode vir a cumprir, logo estando mais moderna também estará mais apta.”
5	X		“Sim...”
6			“Claro, face aos acontecimentos mundiais, nomeadamente o terrorismo que acaba por ser uma das preocupações imediatas.”

Quadro 10 – Análise da temática da questão n.º 9

Fonte: Elaboração própria

Seria necessário a aquisição de novos sistemas de armas de deteção e alerta para uma proteção mais eficaz e eficiente perante grandes eventos?			
En	SIM	NÃO	DESCRIÇÃO
1	X		“Sim, de acordo com tudo o que foi referido anteriormente. Urge comprar terminais de armas, um pelotão de míssil ligeiro montado em viatura e 02 radares de aviso local.”
3	X		(...)
4	X		“O SICCA3 não funciona sozinho, necessitamos dos radares e sistemas de armas. Estes eventos já foram, no passado, uma missão em que a AAA participou, e mesmo sem SICCA3 e sistemas modernos, cumprimos a missão.”

			<p>Se tivermos o SICCA3, significa que temos um C2 automático (mais rápido e eficiente), mas seria necessário que ao nível da Unidade de Tiro (UT) também existisse meios que pudessem receber estes dados de forma automática (como por exemplo um terminal de armas para o <i>Stinger</i>) e visualizarem a <i>Local Air Picture</i> (LAP) em tempo real. Não esquecer que nestas situações (de eventos de alta visibilidade) não cabe ao Apontador a decisão de se empenhar sobre uma ameaça, esta decisão vem de um escalão muito superior...</p> <p>Obviamente que a aquisição de meios mais modernos de AA permitiria uma proteção mais eficaz e eficiente.”</p>
5	X		“Sim, por tudo o que foi referido anteriormente.”
6	X		“Sim, o SICCA3 é um sistema de informação de comunicações como um todo, portanto é preciso comprar mais terminais de armas para guarnecer as secções.”

ANEXOS

ANEXO A – EVOLUÇÃO DA AMEAÇA AÉREA

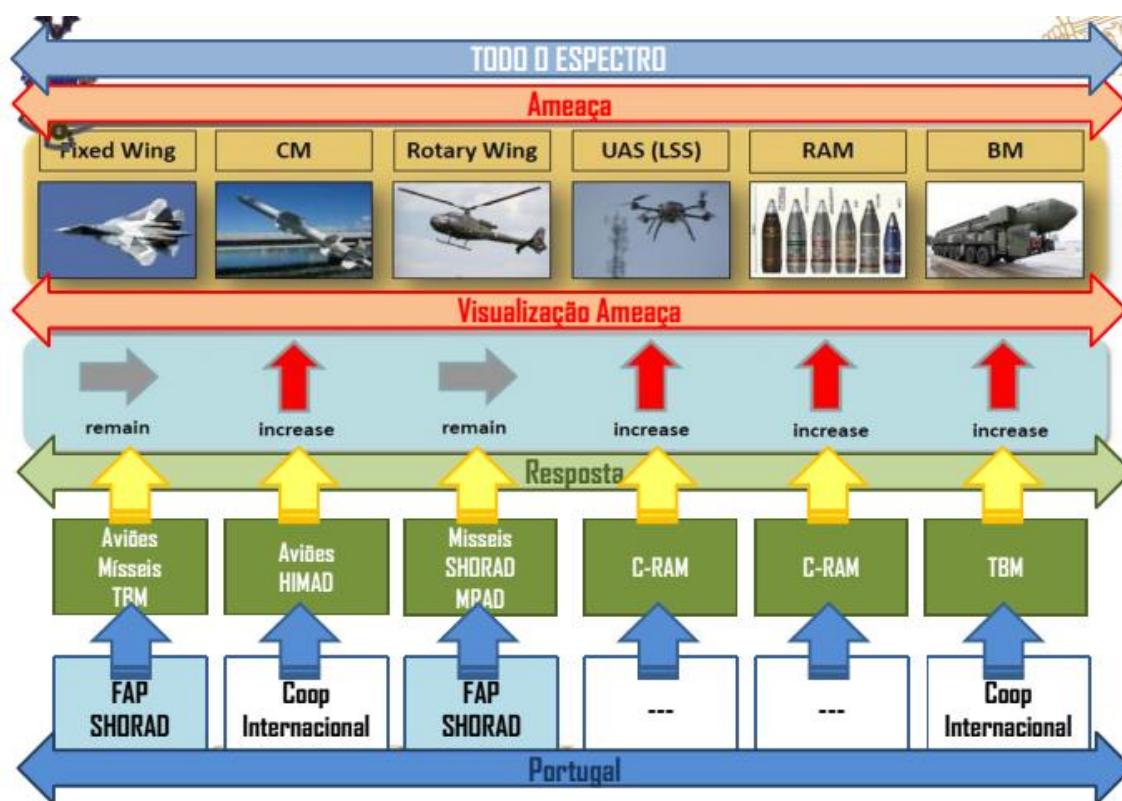


Figura 1 – Responsabilidades de emprego de meios de Defesa Aérea.

Fonte: (EME, 2016, p. 2)

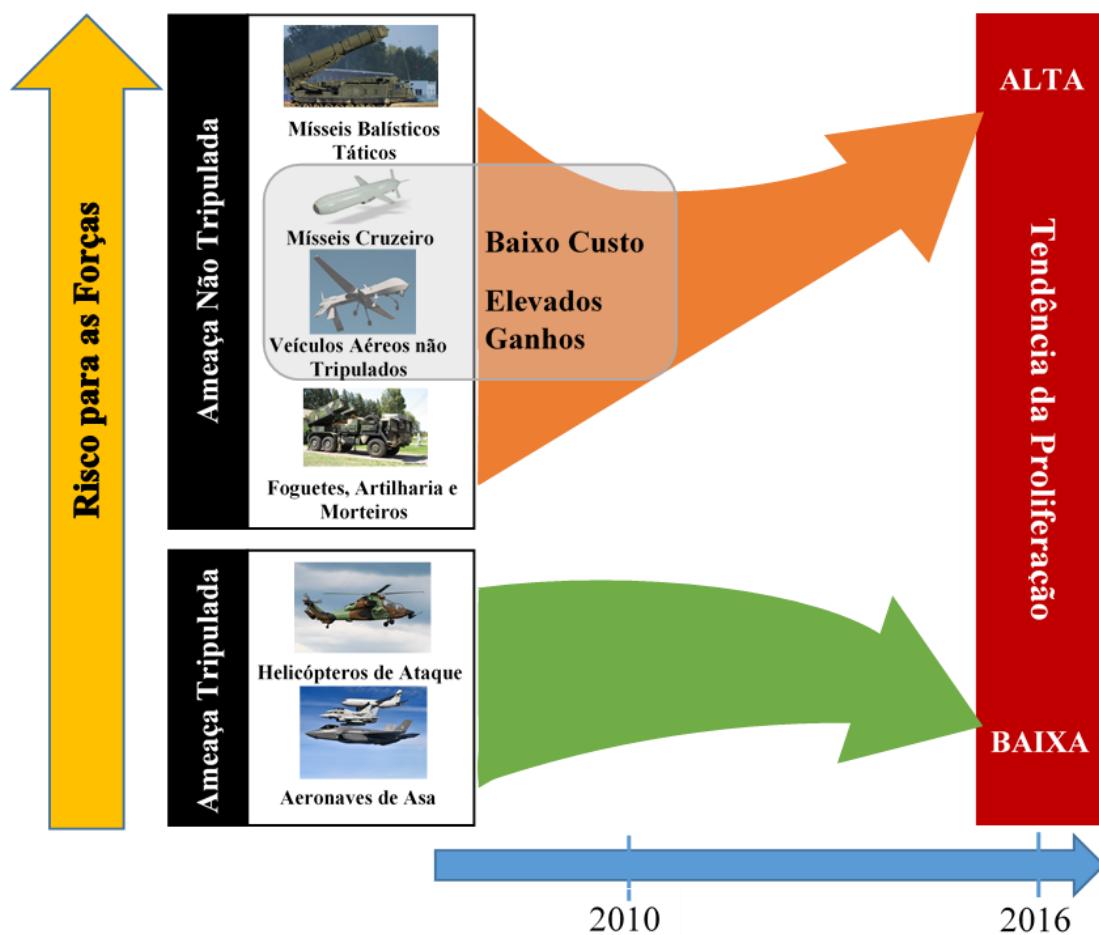


Figura 2 – Evolução da Ameaça

Fonte: (HDA, 2009, p. A-2)

ANEXO B – OPERAÇÕES MILITARES

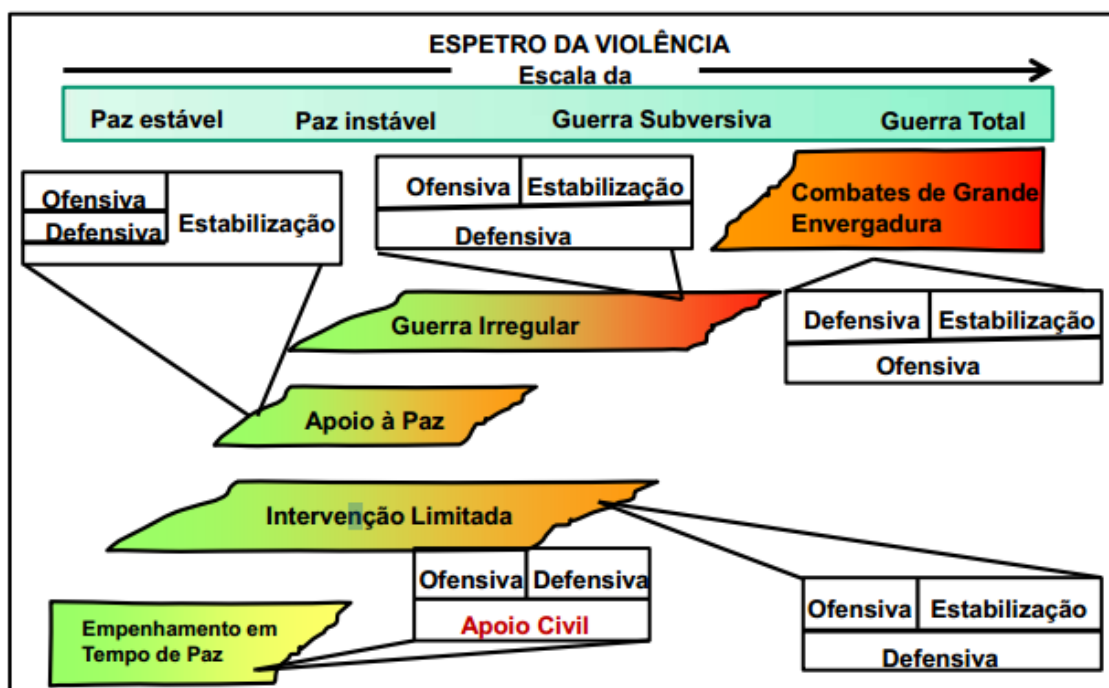


Figura 3 – Espectro Total e Temas de Campanha

Fonte: (PDE 3-00, 2012, p. 2-20)

ANEXO C – ORGANIZAÇÃO AAA

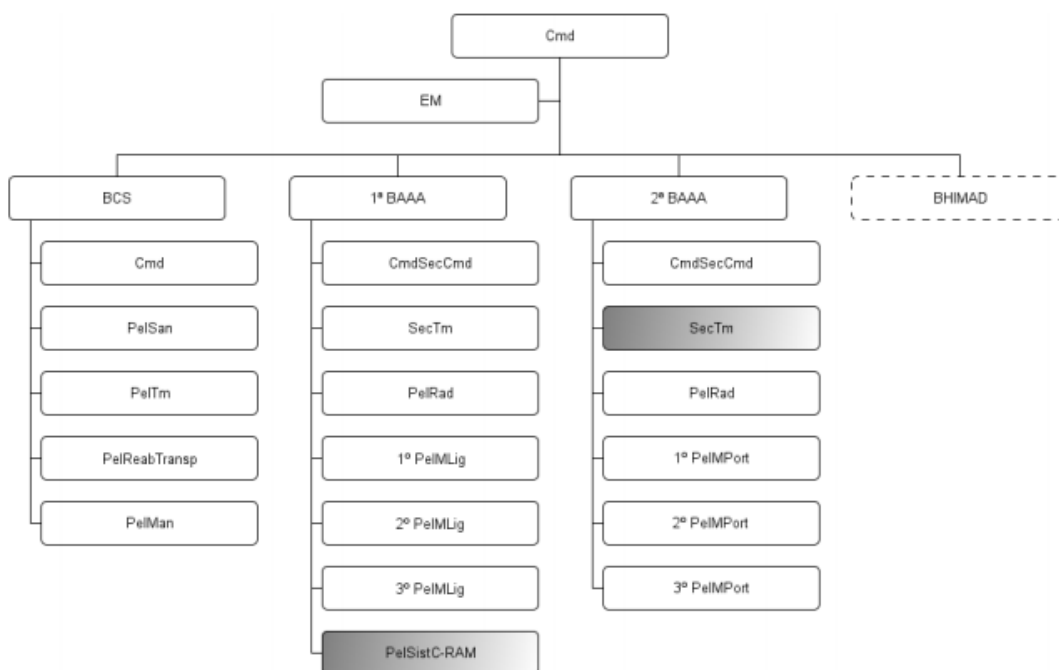


Figura 4 – Organização do GAAA

Fonte: (EME, 2015, p. 3)

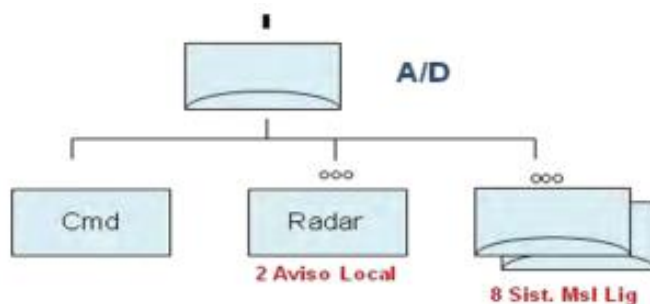


Figura 5 – Organização da BtrAAA da BrigMec.

Fonte: (EME, 2016)

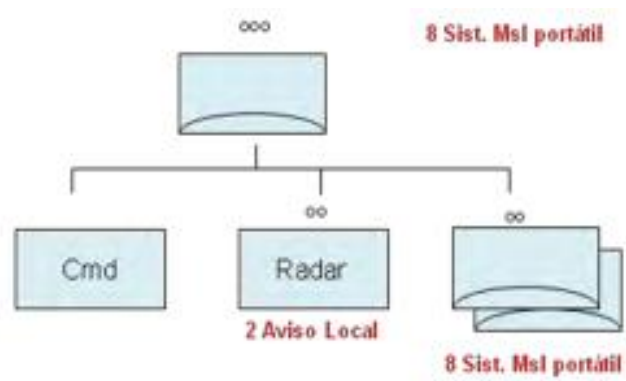


Figura 6 – Organização dos Pelotões de AAA da ZMA e ZMM.

Fonte: (EME, 2016, p. 11)

ANEXO D – SICCA3

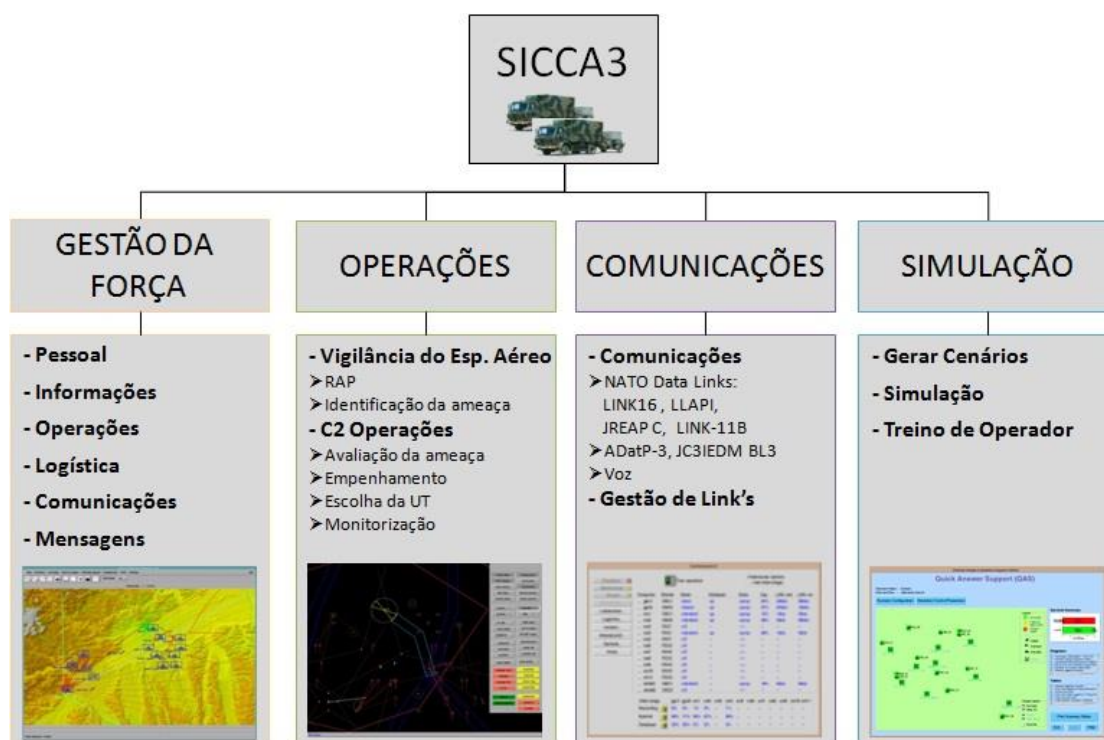


Figura 7 – Requisitos Operacionais

Fonte: (Silva, 2014, p. 63)

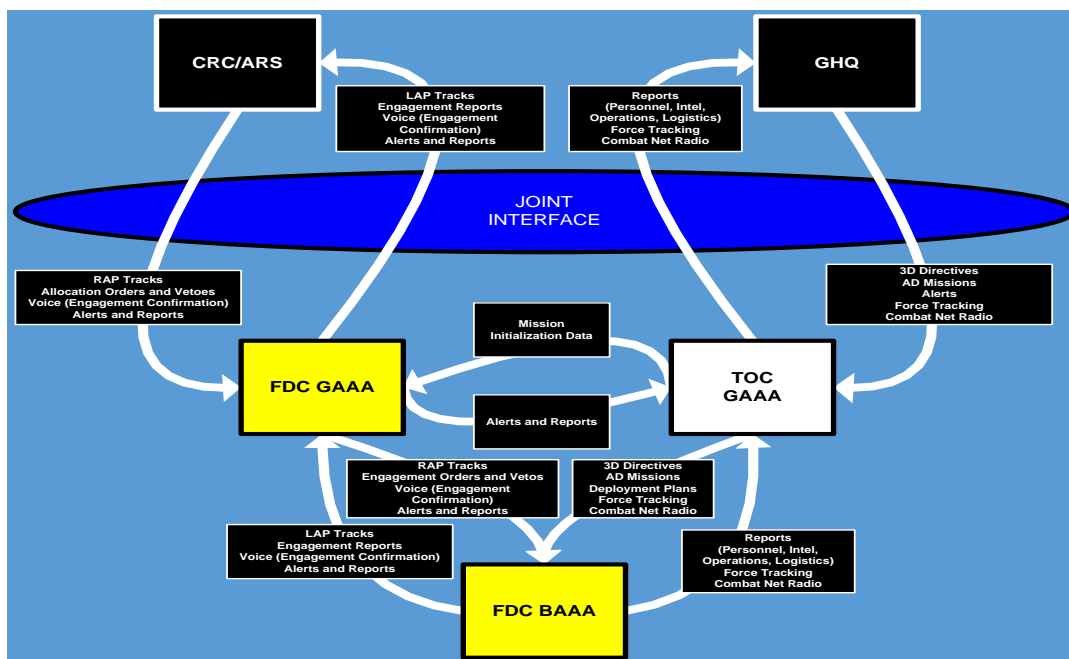


Figura 8 – Fluxo de Informação para o SICCA3

Fonte: (Leal, 2010, p. 27)

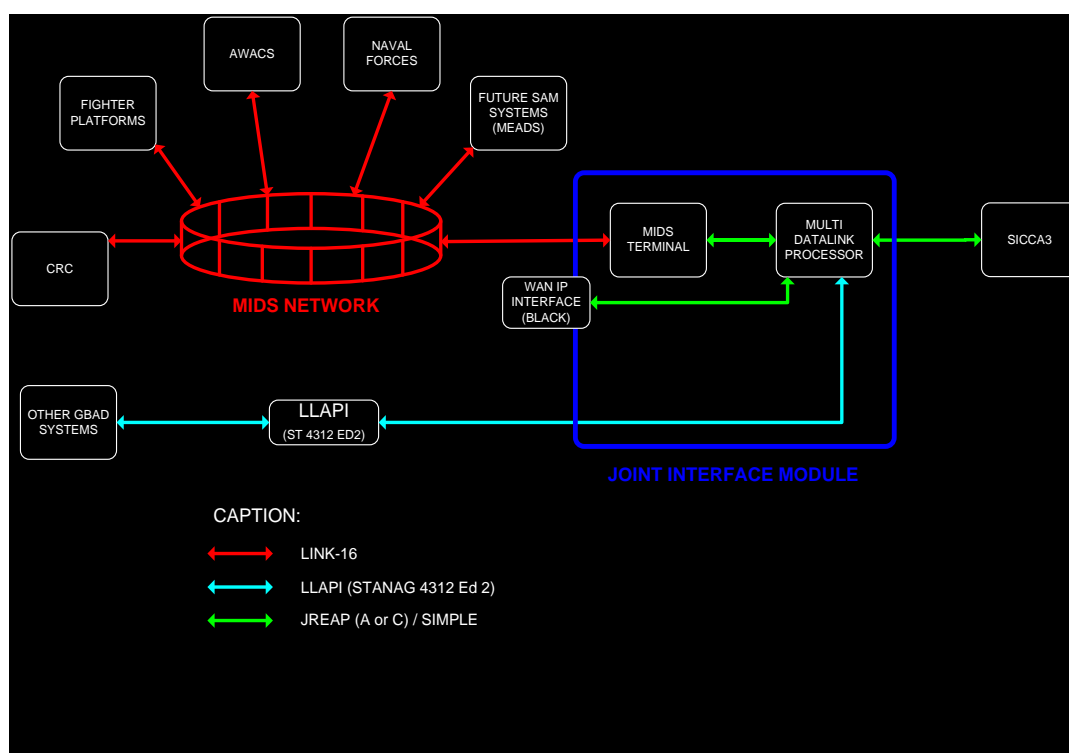


Figura 9 – Interface do módulo FDC

Fonte: (Silva, 2014, p. 65).

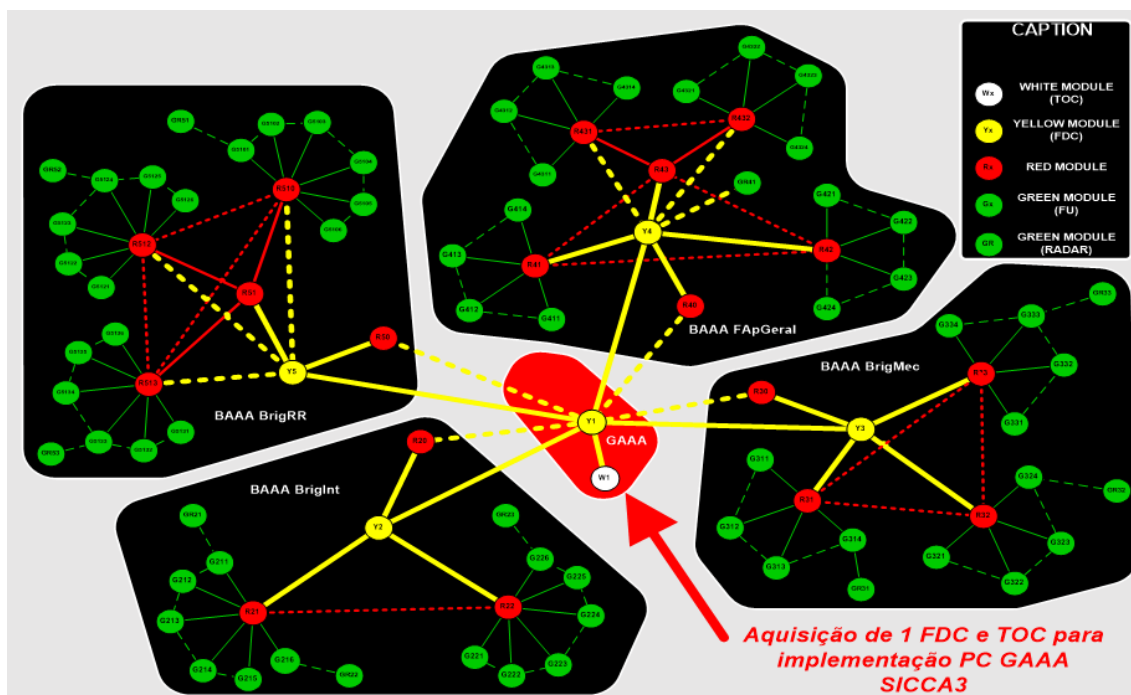


Figura 10 – Objetivos do SICCA3 Fase A/SICCA 3 no terreno

Fonte: (Leal, 2010, p. 21)

ANEXO E – COMPONENTES SICCA3



Figura 11 – Tactical Operation Center.



Figura 12 – Fire Distribution Center



Figura 13 – Estação MIDS

Fonte: (Oliveira, 2011, p. 9)



Figura 14 – Terminal de Armas

Fonte: (Oliveira, 2011, p. 10)



Figura 15 – Consolas do FDC ou TOC

Fonte: (Guedes, 2016)



Figura 16 – Monitores (Visualização da RAP e da LAP, no FDC ou TOC)

Fonte: (Guedes, 2016)



Figura 17 – Shelters (FDC e TOC)

Fonte: (Guedes, 2016)